Instruções para Montagem de Carroçarias e Equipamentos

Índice

Página

Página

Página

Pàgina

Página

1 Introdução

As presentes diretrizes contém instruções para fabricação e montagem de estruturas adicionas, carroçarias, equipamentos e acessórios por terceiros.

A fim de manter a segurança de funcionamento e de preservar os direitos decorrentes da garantia, as indicações aqui contidas deverão ser estritamente observadas.

Para efetuar instalações, construções ou montagens de carroçarias, peças de equipamentos ou acessórios em nossos veículos é importante ter conhecimento destas diretrizes, sendo que alguns trabalhos só poderão ser realizados por pessoal qualificado, como por exemplo solda, de modo a alcançar a qualidade necessária para as estruturas adicionas e evitar riscos de danos e lesões

A DaimlerChrysler do Brasil Ltda não assumirá qualquer responsabilidade se não forem observadas as presentes diretrizes.

Devido a grande diversidade de fabricantes e de tipos de carroçarias e equipamentos, não será possível para a DaimlerChrysler do Brasil prever o comportamento dinâmico, a estabilidade, a distribuição de peso, o centro de gravidade entre outros, em decorrência das modificações no chassi originadas pela instalação e construção de estruturas adicionas. Por esta razão, a DaimlerChrysler do Brasil Ltda não será responsável pelos acidentes e danos resultantes de alterações que poderão interferir, negativamente, no comportamento operacional dos seus veículos.

Impresso no Brasil

DaimlerChrysler do Brasil Ltda.
VPS - Literatura Técnica de Serviço.
Imagem da capa: B00.00-0088-04
Termino de redação: 09.06.

Dicas de Impressão
Este manual esta em formato **“A5”**, imprimindo 2 páginas por folha **“A4”** reduziremos a utilização de papel. Para isso selecionar:
1 - Impressora
2 - Propriedades
3 - Opções do documento (Document options)
4 - Páginas por folha (Pages per sheet)
Algumas impressoras permitem a impressão de ambos os lados, neste caso teremos 4 páginas por folha reduzindo ainda mais a utilização de papel. Para obter um manual em formato **“A5”** basta cortar a folha ao meio, lembrando que neste caso para que as páginas fiquem na ordem correta devemos imprimir as páginas pares e ímpares separadamente selecionando em **“Imprimir Intervalos”.**

1.1 Estrutura deste Manual

Para que se encontre rapidamente as informações desejadas, as”Instruções para Montagem de Carroçarias e Equipamentos” estão divididas em capítulos interligados:

Para facilitar a navegação pelo manual ative a barra de navegação do Adobe Reader • em Visualizar/Barra de ferramentas/Navegação

1 Introdução

2 Generalidades

3 Planejamento de carroçarias e equipamentos

4 Valores técnicos limites durante o planejamento

5 Prevenção contra danos

6 Alterações no veículo básico

7 Tipos de carroçarias

8 Cálculos

9 Dados técnicos

10 Instruções para adaptação do 3º eixo veicular

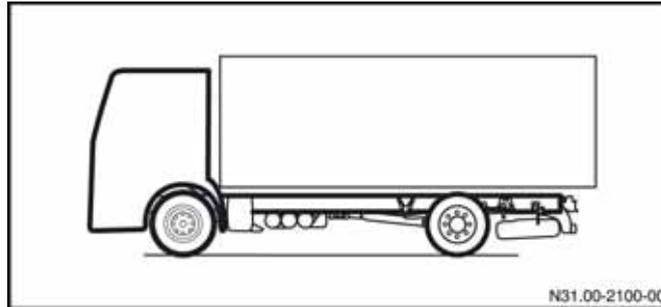
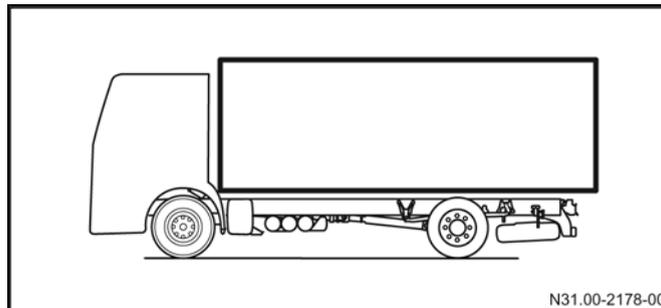
11 Esquemas de montagem

Em algumas partes do texto as palavras denominadas **“estruturas adicionais, carroçarias, equipamentos, agregados e acessórios”** todas poderão ser resumidas em uma única palavra denominada **“implementos”**.

As ilustrações e os desenhos esquemáticos são exemplos, e servem para a compreensão dos textos e tabelas.

Indicações referentes as prescrições, normas, diretrizes etc., são indicados de forma abreviada e servem apenas de informação.

Os seguintes gráficos servem para evidenciar a subdivisão de Veículo básico e Carroçaria:

Veículo básico

Carroçaria

1.2 Formas de apresentação

Nestas “Instruções para fabricação e montagem de carroçarias e equipamentos” encontra-se as seguintes formas de apresentação.

Sinais de advertência

Um sinal de advertência chamará sua atenção para possíveis riscos de acidentes de lesões

Indicação relativa a proteção do meio ambiente

Uma indicação relativa a proteção do meio ambiente dará sugestões de como preservar e proteger o meio ambiente

Esta indicação chamará sua atenção para possíveis riscos de danos ao veículo.

Esta indicação lhe dará conselhos ou qualquer outro tipo de informação.

▷ página — este símbolo indicará a página onde poderá ser encontrada maiores informações sobre o tema, possui um link em formato PDF.

1.3 Segurança do veículo

Risco de acidente e lesão

Antes da realização dos trabalhos nas estruturas adicionais, carroçarias, equipamentos ou a instalação de acessórios no veículo básico ou nos agregados, faz-se necessário ler o capítulo do ”Manual de Operação” do veículo relacionado com as instruções para a instalação dos mesmos, bem como, as instruções de operação e montagem dos fabricantes de equipamentos e acessórios. Caso contrário, poderá ser impossível prever possíveis riscos ao condutor ou a terceiros.
A aceitação pelos serviços de inspeção e de controle públicos ou as autorizações concedidas por órgãos oficiais, não excluem os riscos de segurança.

Indicações relativas a segurança do veículo

Nos recomendamos:

- Apenas utilização de peças genuínas Mercedes-Benz, bem como, equipamentos e acessórios expressamente aprovados pela Mercedes-Benz para cada execução de veículo. A segurança, confiabilidade e adequação dessas peças foram comprovadas em testes especiais.

Não podemos responder pela confiabilidade, segurança e adequação:

- quando as peças genuínas ou as peças de equipamentos e acessórios autorizados forem substituídos por outras peças, ou outras alterações forem efetuadas posteriormente no veículo;
- quando os implementos não forem fabricados e montados de acordo com as diretrizes estabelecidas neste manual, ou em casos de divergências, não for solicitada a aprovação da DaimlerChrysler do Brasil Ltda.

Os concessionários e postos de serviços autorizados Mercedes-Benz poderão prestar maiores informações.

Observe sempre as normas e exigências legais de cada região ou país, pois o tipo de veículo poderá ser alterado em termos de homologação e licença de circulação dependendo da instalação, da montagem ou do equipamento, podendo a mesma ser cancelada.

A substituição ou alteração de peças do veículo através das quais

- se alterar o tipo de veículo aprovado na licença de circulação
- colocarem em risco os usuários das estradas ou rodovias ou

piorem os níveis de emissão do veículo, como os gases do sistema de escapamento e ruídos **em muitos países estão sujeitos a anulação da licença de circulação.**

1.4 Segurança operacional

Risco de acidente e lesão

Antes da realização dos trabalhos nas estruturas adicionais, carroçarias, equipamentos ou a instalação de acessórios no veículo básico ou nos agregados, faz-se necessário ler o capítulo do “Manual de Operação” do veículo relacionado com as instruções para a instalação dos mesmos, bem como, as instruções de operação e montagem dos fabricantes de equipamentos e acessórios. Caso contrário, poderá ser impossível prever possíveis riscos ao condutor ou a terceiros.

Qualquer intervenção inadequada nos componentes eletrônicos e em seus respectivos softwares poderão causar falhas de funcionamento. Devido a comunicação entre os componentes eletrônicos, também poderão surgir avarias em sistemas que não estejam diretamente envolvidos.

As falhas de funcionamento do sistema eletrônico poderão comprometer consideravelmente a segurança operacional do veículo.

Antes de bascular a cabina, consulte o “Manual de Operação” do veículo.

1.5 Prevenção de acidentes

O fabricante de implementos se responsabilizará pelos danos:
- causados pelo funcionamento incorreto ou pela falta de segurança operacional dos implementos fabricados e/ou instalados por ele;
- causados pelas “Instruções de Operação” insuficientes ou incorretas para os implementos fabricados e/ou instalados por ele.

Os equipamentos, agregados, carroçarias e acessórios montados ou instalados deverão atender as “Exigências Legais” vigentes, bem como, as normas de proteção no local de trabalho ou normas de prevenção de acidentes, regulamentos de segurança e as disposições das companhias de seguros.

Deverão ser utilizadas todas as técnicas possíveis para se evitar a falta de segurança operacional.

Deve-se observar as leis, prescrições e diretrizes específicas para cada país.

O fabricante de implementos será responsável por observar e cumprir as leis e regulamentos em vigor.

Risco de acidente e lesão

Antes de bascular a cabina, consulte o “Manual de Operação” do veículo.

2 Generalidades

2.1 Designação do veículo e do modelo

Designação abreviada para o modelo e tipo de veículo:

Exemplo: Atego 2425 6 x 2

24	PBT- Peso Bruto Total admissível em toneladas (veículo sem reboque)
25	Potência aproximada do motor em cavalo-vapor ”CV” (~ x 10, no exemplo 250 CV)
6 x 2	Designação dos eixos
6	Nº de rodas ou pares de rodas
x 2	Nº de rodas ou pares de rodas acionadas

Classificação	Veículo	Modelo	Tração	Entre eixos x100 (mm)	Designação interna Nº de construção (Code)
Médio Semi-pesado	Atego	1315	4 x 2	36	958.020 (MN5)
				42	958.022 (MN5)
				48	958.024 (MN5)
				54	958.026 (MN5)
		1418		36	958.030 (MN6)
				42	958.032 (MN6)
				48	958.034 (MN6)
				54	958.036 (MN6)
		1518		36	958.050 (MN6)
				42	958.052 (MN6)
				48	958.054 (MN6)
				54	958.056 (MN6)
		1718		36	958.070 (MN6)
				42	958.072 (MN6)
				48	958.074 (MN6)
				54	958.076 (MN6)
		1725		36	958.070 (MW2)
				42	958.072 (MW2)
				48	958.074 (MW2)
				54	958.076 (MW2)
			4 x 4	42	958.078 (MW2)
		2425	6 x 2	36	958.090 (MW2)
				42	958.092 (MW2)
				48	958.094 (MW2)
				54	958.096 (MW2)

2.2 Consultas técnicas

Os colaboradores do departamento “TPV” (conceito de caminhões e suporte a clientes) respondem pelas questões de caráter técnico, construtivo e de responsabilidade sobre o produto emitindo um parecer da montagem dos implementos.

Os colaboradores responsáveis poderão ser contatados através da:

Caixa Postal 202;

Cep: 09701-970 - São Bernardo do Campo - SP - Brasil;

Depto: TPV

CIP (código de correio interno)

Tel: (+11) 4173-6726/9479;

Fax: (+11) 4173-6898;

2.3 Aprovação da montagem de implementos

2.3.1 Concessão de aprovações

Todos as alterações do chassi e a montagem dos implementos deverão ser executados de acordo com as diretrizes estabelecidas neste "Manual de Instruções".

A DaimlerChrysler do Brasil não recomenda a montagem de implementos quando:

- não forem fabricados ou montados conforme as diretrizes estabelecidas neste "Manual de Instruções";
- as cargas admissíveis sobre os eixos forem excedidas;
- o peso bruto total admissível (PBT), for excedido.

A base utilizada pela DaimlerChrysler do Brasil para avaliação das alterações no veículo é única e exclusivamente a documentação apresentada pelo fabricante de implementos. Portanto, a aprovação não será referente a construção completa da carroçaria ou equipamento, ao seu funcionamento ou aplicação.

Eventuais aprovações de modificações no veículo somente serão concedidas pela DaimlerChrysler do Brasil quando for possível determinar, previamente, sem a realização de testes experimentais ou recálculos de resistência, que tais modificações não acarretarão em problemas funcionais, de resistência e/ou durabilidade.

Salientamos ainda que quaisquer alterações eventualmente processadas nos veículos, mesmo que previamente aprovadas pela DaimlerChrysler do Brasil serão de responsabilidade do fabricante de implementos, tanto quanto a seu funcionamento e durabilidade, não desobrigando o fabricante de implementos a realizar os próprios cálculos, verificações e testes com veículo completo para assegurar a segurança operacional, de circulação e/ou condução. Também deverá ser assegurada a adequação dos implementos com o veículo básico

2.3.2 Documentos necessários

Para fins de aprovação deverá ser apresentado a DaimlerChrysler do Brasil a correspondente documentação em três vias, contendo memorial descritivo e desenhos com todas as vistas.

Os desenhos deverão conter as seguintes indicações:

- Todos os desvios em relação as diretrizes acima mencionadas.
- Todas as indicações relativas as dimensões, os pesos sobre os eixos e ao centro de gravidade (veículo vazio e carregado).
- Detalhes dos pontos de fixação da carroçaria ou dos equipamento ao quadro do chassi.
- Dimensões do quadro auxiliar.
- Eventuais alterações no posicionamento dos componentes. Por exemplo; reservatório de ar, tanque de combustível etc.
- Condições em que o veículo irá operar. Por exemplo;
  utilização em estradas sem conservação (esburacadas),
  com grande concentração poeira, estaleiros,
  operação em grandes altitudes,
  operação com temperaturas externas extremamente altas ou baixas

A documentação completa evitará consultas posteriores e o processo de aprovação será acelerado.

2.3.3 Direitos

- A princípio, não existe um direito a concessão de aprovação aos fabricantes de implementos.
- Devido ao desenvolvimento técnico e aos novos conhecimentos daí resultantes, a DaimlerChrysler do Brasil poderá negar a aprovação dos implementos, mesmo que já tenha sido concedida uma aprovação anterior semelhante.
- A aprovação dos implementos poderá ser restringida a determinados veículos.
- Para os veículos de série ou já fornecidos prontos, a concessão posterior da aprovação de implementos poderá ser recusada.

O fabricante de implementos é responsável:
- pelo funcionamento e instalação dos produtos por ele fabricados;
- por todas as alterações e peças instaladas que não estejam especificadas, ou que forem ocultadas da documentação apresentada para aprovação;
- pela garantia dos serviços prestados nas alterações das características originais do veículo, mesmo tendo a aprovação técnica da DaimlerCrysler do Brasil, devendo ainda ser responsável por atender a legislação em vigor do país.

2.4 Responsabilidade sobre o produto

Por responsabilidades sobre o produto (conforme direito civil), compreende-se a responsabilidade de um fabricante pelos danos ocasionados durante sua utilização, a um condutor ou a terceiros, pelo simples fato do produto não apresentar a segurança de utilização esperada.

No âmbito da responsabilidade pelo produto queremos chamar atenção para os seguintes pontos:
- Cada fabricante se resposabilizará pelo seu produto.
- A DaimlerChrysler do Brasil não assumirá quaisquer responsabilidades por danos que surjam como conseqüência de erros ou falhas dos produtos de outros fabricantes montados posteriormente.

Assim, o fabricante de implementos (estruturas adicionais, carroçarias, equipamentos e/ou acessórios) assumirá total responsabilidade pela:
- segurança de funcionamento e de circulação dos implementos;
- segurança de funcionamento e de circulação de peças que não estejam especificadas na documentação entregue para aprovação;
- segurança de funcionamento e de condução do veículo (o comportamento de marcha, de frenagem e direcional não poderá piorar devido ao implemento);
- influências dos implementos montados posteriormente sobre o chassi;
- danos conseqüentes resultantes dos implementos, da montagem ou da alteração;
- danos conseqüentes resultantes da montagem posterior de sistemas elétricos e eletrônicos;
- a segurança de funcionamento e de liberdade de movimento de todas as peças móveis do chassis (Por exemplo; eixos, molas, árvores de transmissão, direção, mecanismos da caixa de mudança, retarder etc.), mesmo no caso de torção diagonal em relação aos implementos.

Os serviços ou alterações realizados no chassi e/ou implemento devem ser registrados no Caderno de Manutenção.

O fabricante de implementos desobriga a DaimlerChrysler do Brasil da responsabilidade quando os danos estiverem relacionados com o fato:

- das “Diretrizes para montagem Implementos” não terem sido observadas;
- a construção, a fabricação ou montagem forem imperfeitas;
- não terem sido cumpridos, de qualquer forma, os princípios apresentados.

No âmbito destas diretrizes para montagem de implementos, só podem ser fornecidas indicações elementares acerca da responsabilidade sobre o produto.

2.5 Direitos da garantia

As reivindicações de garantia só poderão ser aplicadas no âmbito do contrato de compra e venda entre as partes, posteriormente o respectivo vendedor do produto será obrigado a prestar garantia perante o comprador.

A DaimlerChrysler do Brasil não assumirá as obrigações resultantes da garantia quando;

- não forem observadas as diretrizes estabelecidas neste “Manual de Instruções”,
- a execução específica do chassi utilizado não corresponder ao respectivo país, área de aplicação e/ou implemento,
- os danos ao chassi forem provocados pelos implementos ou pela fixação dos mesmos.
- a parametrização básica do veículo for alterada pelo implementador.

Nos implementos deve-se evitar, tanto quanto possível, a distribuição assimétrica das cargas sobre o chassi. Se as cargas assimétricas não puderem ser evitadas (por exemplo guindaste lateral, geradores, tanques adicionais etc.), será necessária uma aprovação da DaimlerChrysler do Brasil.

A DaimlerChrysler do Brasil não dará quaisquer declarações sobre o comportamento de marcha, de frenagem e direcional dos veículos com alterações extremas da distância entre eixos e das carroçarias para cargas com pontos desfavoráveis do centro de gravidade (Por exemplo; cargas na parte traseira, com alturas elevadas e cargas laterais). O fabricante de implementos é responsável pela segurança do veículo após a montagem dos mesmos.

2.6 Instruções relativas a manutenção

Após a montagem dos implementos e antes do fornecimento do veículo ao cliente final, os fabricantes de implementos deverão levar em consideração que:

- Na data prevista para revisão, deverá fazê-la junto a rede de concessionários ou postos de serviços autorizados Mercedes-Benz.
- Verificar a regulagem dos faróis ou fazê-la junto a rede de concessionários ou postos de serviços autorizados Mercedes-Benz.
- Verificar regulagem do freio em função da carga (válvula ALB) junto a rede de concessionários ou postos de serviços autorizados Mercedes-Benz.
- Verificar a potência e o estado das baterias, e realizar os trabalhos de manutenção conforme as indicações do fabricante.
- Reapertar as porcas das rodas observando o momento de aperto (Torque)

As “Instruções de Operação” e as prescrições relativas aos serviços de manutenção dos implementos montados adicionalmente, deverão ser entregues ao cliente final juntamente com o veículo.

2.7 Estrelas e emblemas da Mercedes-Benz

As estrelas e os emblemas Mercedes-Benz são marcas mundiais de fábrica da DaimlerChrysler.

- Não deverão ser retiradas ou aplicadas em outro lugar sem autorização;
- As estrelas e os emblemas Mercedes-Benz, quando fornecidos separadamente, deverão ser fixados nos locais indicados pela DaimlerChrysler.

Se o veículo implementado não corresponder a imagem e aos requisitos de qualidade estabelecidos pela Mercedes-Benz:

- as estrelas e os emblemas da Mercedes-Benz devem ser retirados;
- pelas normas legais de responsabilidade sobre o produto, o fabricante do implemento será o fabricante do veículo completo e assumirá toda a responsabilidade.

Sobre os emblemas de marcas alheias:

- não deverão ser aplicados diretamente ao lado da marca Mercedes-Benz;
- só poderão ser aplicadas com autorização da DaimlerChrysler do Brasil.

2.8 Reaproveitamento de materiais - Reciclagem

Indicação relativa a proteção do meio ambiente

Ao planejar os implementos e/ou adequar o produto as necessidades do cliente, deverão ser respeitados os princípios para preservação do meio ambiente e reciclagem descritos abaixo, visando um projeto e escolha de materiais ambientalmente corretos, levando também em consideração as exigências legais vigentes (municipal, estadual e federal).

Evitar materiais com potencial de risco a saúde e ao meio-ambiente, tais como; aditivos halogenados, metais pesados, amianto, CFC etc.

- Utilizar, de preferência, materiais que permitam a reciclagem e trabalhem dentro de circuitos fechados.
- Selecionar materiais e processos de fabricação de modo que do processo produtivo sejam gerados resíduos recicláveis.
- Somente utilizar materiais sintéticos quando estes oferecerem vantagens em custo, função e peso.
- No uso de materiais sintéticos, especialmente em compósitos, utilizar apenas materiais compatíveis entre si.
- Em peças recicláveis, utilizar a menor quantidade possível de tipos de materiais sintéticos, ou seja, evitar a mistura de materiais.
- Verificar, sempre, a possibilidade de um componente ser produzido totalmente ou parcialmente de material reciclado.
- Projetar os componentes recicláveis para que sejam facilmente desmontáveis com ferramentas convencionais e de fácil acesso.

- Garantir uma remoção simples e ambientalmente correta dos fluidos de trabalho, através dos parafusos de drenagem.
- Sempre que possível dar preferência a utilização de peças sintéticas pigmentadas ao invés de pintadas.
- Projetar e/ou construir as peças localizadas em áreas mais suscetíveis (sujeitas) a acidentes com materiais que tenham maior tolerância a deformação, que permitam recuperação e que sejam facilmente substituíveis.

Todas as peças fabricadas com material sintético (plástico) deverão ser marcadas de acordo com a diretiva VDA 260, por exemplo PP - GF30R.

3 Planejamento de carroçarias e equipamentos

3.1 Escolha do chassi

Antes do inicio dos trabalhos de montagem das carroçarias e equipamentos verificar:
- se o chassi é apropriado para a carroçaria e/ou equipamento planejado;
- se o tipo de chassi e o equipamento correspondem as condições de utilização.

Para a utilização segura do veículo na área de aplicação desejada é necessária a escolha correta do chassi.

Portanto, devem ser consideradas principalmente;

- distância entre eixos,
- motor / caixa de mudanças,
- fator de desmultiplicação do eixos,
- peso bruto total admissível,
- centro de gravidade
- e indicações legais (por exemplo, pára-choque inferior)

no planejamento e se estão adequados à correspondente aplicação

Para o planejamento de carroçarias e equipamentos poderão ser solicitadas informações técnicas ao departamento “TPV” (conceito de caminhões e suporte a clientes ▷ página 15).

3.2 Alterações no veículo

Risco de acidente

Não realize alterações no sistema de direção e de frenagem, essas alterações poderão alterar o correto funcionamento e ocasionar falhas. Deste modo, o condutor poderá perder o controle sobre veículo e provocar um acidente.
Só serão permitidas alterações no veículo básico no âmbito das extensões descritas nestas "Instruções para Montagem de Carroçarias e Equipamentos".

Os veículos produzidos pela Mercedes-Benz do Brasil atendem a legislação em âmbito nacional, com exceção dos veículos destinados a exportação.

Para outros países observar as respectivas "Exigências Legais" vigentes.

Mesmo após as alterações os veículos deverão atender a legislação nacional.

Não serão permitidas alterações no sistema de direção, sistema de freio e revestimento acústico, com exceção das alterações de distância entre eixos e de quadro (▷ página 90).

Inspeção de aprovação dos veículos pelos órgãos competentes:

- Os fabricantes de carroçarias e/ou equipamentos, devem informar aos peritos ou encarregados da inspeção, sobre as alterações efetuadas no chassi.
- Se for necessário, apresentar a aprovação da DaimlerChrysler ou as "Instruções para Montagem de Carroçarias e Equipamentos" vigentes.

No Brasil, de acordo com a resolução do CONTRAN nº 25 de 21 de maio de 1998, o veículo que tiver modificadas suas características básicas ou estruturas originais, como a distância entre-eixos (alongamento ou encurtamento), somente será registrado, licenciado ou terá renovada a licença anual quando a alteração for previamente autorizada pela Autoridade de Trânsito e for comprovada a segurança veicular por intermédio do “INSTITUTO TÉCNICO OFICIAL”.
As informações completas sobre as “Exigências Legais Brasileiras” para veículos automotores poderão ser obtida através da “INTERNET” no endereço.
www.inmetro.gov.br/kits/resolucaocontran2598.pdf

3.3 Dimensões e indicações de pesos

Risco de acidente e lesão

A capacidade de carga dos pneus não deverá ser excedida a uma sobrecarga superior ao peso bruto total especificado do veículo. Caso contrário, os pneus poderão superaquecer e deformar. Deste modo, pode-se perder o controle sobre o veículo e provocar acidente ou lesão a sí próprio ou a terceiros.

Na plaqueta de identificação do veículo encontra-se indicações referentes as cargas admissíveis sobre os eixos.

As dimensões e pesos dos chassis, além das contidas nesse manual, poderão ser obtidas através de folhetos e demais materiais informativos.

Observar na fabricação as tolerâncias de peso de +5%, admissíveis segundo norma NBR 6070 de dezembro de 2002, que deverá ser considerada para os respectivos cálculos.

As cargas admissíveis sobre os eixos e o peso bruto total admissível (PBT) indicados nos dados técnicos, não deverão ser excedidos em hipótese alguma.

As indicações de pesos contidas em nossos materiais informativos referem-se aos veículos na execução de série.

Em caso de montagem de equipamentos especiais ou opcionais, o peso do chassi se alterará conseqüentemente.

Determinar o peso efetivo do veículo através da pesagem do mesmo.

No capítulo 4.1.1 “Tabelas de dimensões e pesos” (▷ página 42) estão indicados os pesos dos chassis em ordem de marcha, pesos disponíveis para carga + carroçaria, pesos brutos admissíveis por eixo e total, posição do centro de gravidade para aplicação da carga + carroçaria, bem como, as dimensões recomendadas para as carroçarias.

É importante observar que uma carroçaria com o comprimento além do recomendado poderá gerar sobrecarga no eixo traseiro e falta de aderência nas rodas dianteiras. Consultar capítulo 4.1”Balanço traseiro e distância entre eixos” (▷ página 41).

Por outro lado, uma carroçaria curta com o comprimento abaixo do recomendado, poderá ocasionar sobrecarga no eixo dianteiro, tornando a direção pesada e dificultando as manobras, especialmente em operações urbanas.Consultar capítulo 4.2.1 “Distribuição de carga sobre as rodas” (▷ página 44).

As distâncias entre eixos disponíveis para cada modelo de veículo, poderão ser verificadas nas respectivas tabelas de dimensões e pesos. Os modelos mais longos são apropriados ao transporte de cargas volumosas, devendo ser observado, de qualquer forma, os pesos brutos especificados.

3.4 Rodas e pneus

A carroçaria deverá ser montada de modo a garantir espaço suficiente para a livre movimentação das rodas sem interferência.

Se forem empregadas calotas, estas deverão ter furos ou serem dimensionadas de forma a permitir ventilação dos cubos de roda.

O fabricante de carroçarias e/ou equipamentos deverá assegurar que

- poderão ser montados pneus com as dimensões máximas admissíveis,
- as distâncias entre os pneus e o pára-lamas ou caixas das rodas são suficientes, mesmo quando estiverem montadas correntes para neve e pisos escorregadios ou em caso de flexão total da suspensão (também no caso de torção).
- Observar as indicações nos desenhos de oferta.

Observar a capacidade de carga dos pneus, indicadas pelo fabricante na nomenclatura dos flancos.

3.5 Uniões aparafusadas e soldadas

Risco de acidente

Todas as uniões aparafusadas de segurança relevante, como por exemplo do sistema de direção e de frenagem não deverão ser modificadas.

Ao soltar as uniões aparafusadas deve-se assegurar de que na montagem após a realização dos trabalhos a união esteja conforme o estado original.

Os trabalhos de solda no quadro do chassi só devem ser realizados por pessoal especializado.

As carroçarias e equipamentos montados ou instalados deverão atender as “Exigências Legais” vigentes, bem como, as normas de segurança e prevenção de acidentes no local de trabalho e as normas de prevenção de acidentes, regulamentos de segurança e disposições das companhias de seguros.

Para maiores informações sobre uniões aparafusadas e soldadas consultar o capítulo 5 “Prevenção contra danos” (▷ página 51).

3.5.1 Uniões aparafusadas

Se os parafusos de série tiverem que ser substituídos por parafusos de maior comprimento, deverão ser utilizados:

- parafusos com o mesmo diâmetro;
- com a mesma resistência;
- do mesmo tipo;
- com o mesmo passo de rosca.

Ao modificar as uniões aparafusadas de DIN (DIN 960) para ISO (DIN EN 28 765), surgirão grandes pressões superficiais no assentamento das mesmas, que poderão causar deformações plásticas, conduzindo assim a perda de tensão prévia. Por esta razão, utilizar arruelas resistentes (por exemplo, 42 CrMo4) no assentamento dos parafusos e das porcas.

Recomendamos a utilização de parafusos e porcas com cabeça para flange segundo a Norma Mercedes-Benz 10105, 10112 e 13023.

Os momentos de aperto (torques) das uniões aparafusadas e informações sobre nossos fornecedores poderão ser obtidas através do departamento “TPV” (conceito de caminhões e suporte a clientes ▷ página 15).

3.5.2 Uniões soldadas

Não deverão ser efetuados trabalhos de solda:

- em agregados, como motor, caixa de mudança (câmbio), eixos etc;
- no quadro do chassis (com exceção da alteração da distância entre eixos e do comprimento do quadro);
- No perfil “Z” dianteiro do quadro do chassi.

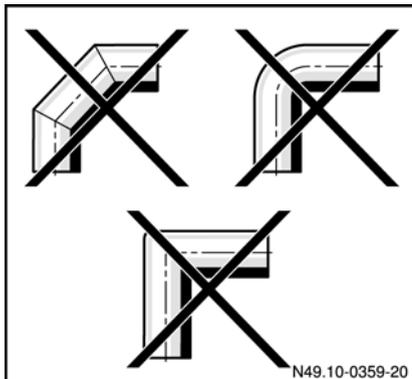
Para maiores informações sobre uniões aparafusadas e soldadas consultar o capítulo 5 “Prevenção contra danos” (▷ página 51).

3.6 Isolamento acústico

Em caso de alterações nas peças geradoras de ruídos (por exemplo, motor, sistema de escape, sistema de admissão de ar, pneus etc.), deve-se efetuar medições de ruídos.

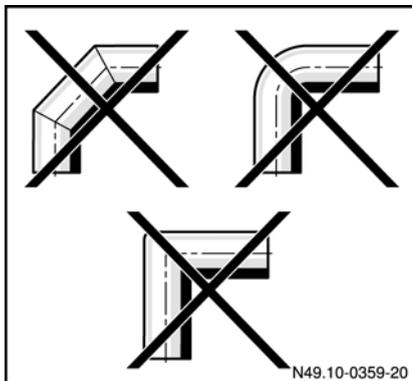
As peças montadas de série utilizadas no isolamento acústico e redução de ruídos não deverão ser desmontadas e nem modificadas.

Os veículos produzidos pela Mercedes-Benz do Brasil atendem a legislação em âmbito nacional, com exceção dos veículos destinados a exportação.

Informações completas sobre as “Exigências Legais Brasileiras” para veículos automotores poderão ser obtida através da “INTERNET” no endereço.
www.inmetro.gov.br/kits/resolucaocontran2598.pdf
Em outros países observar as respectivas “Exigências Legais” vigentes.

3.7 Sistema de escape

- Em caso de alterações no sistema de escape, deve-se utilizar peças genuínas Mercedes-Benz. Caso isto não seja possível, as peças utilizadas deverão ter as mesmas características das peças genuínas Mercedes-Benz.
- O comprimento e a localização do tubo de metal flexível, montado entre o coletor e o tubo de escape, não deverá ser alterado.
- A seção transversal livre do tubo de escape atrás do abafador de ruídos não deverá ser reduzida.
- A distância mínima para as tubulações em material sintético, cabos elétricos e rodas de reserva deverá ter:
- 200 mm com sistemas de escape sem proteção,
- 80 mm com proteções em chapa,
- 40 mm com proteções em chapa com isolamento térmico adicional.

Se, estas distâncias não puderem ser mantidas, trocar as tubulações em material sintético por tubos em aço Tombak, segundo DIN 1755, material CuZn 20 guia 33, com o mesmo diâmetro interno.

Serão necessárias proteções adicionais na região dos agregados e componentes do veículo, caso estes não sejam de material resistente a alta temperatura.

3.8 Manutenção e reparação

A carroçaria deverá prever livre acesso a execução dos serviços de manutenção e reparação (Lubrificação, reparos, regulagens etc.), bem como, possibilitar a remoção e instalação de quaisquer componentes do veículo (caixa de mudanças, feixes de mola etc.).

A manutenção e os trabalhos de reparação no veículo não deverão ser dificultados de forma desnecessária pela carroçaria ou equipamento.

Os pontos de manutenção e os agregados deverão ter fácil acesso.

Sempre que necessário, dispor tampas removíveis e/ou portinholas que possibilitem a fácil execução dos diversos serviços de manutenção e reparos, por exemplo, troca da bóia do tanque de combustível.

O compartimento de baterias quando modificado deverá ter ventilação suficiente.

Para acesso ao motor, com segurança, nos veículos com cabina avançada, consultar capítulo 5.10 “Basculamento da Cabina” (▷ página 71) e/ou “Manual de Operação”.

Os trabalhos adicionais, resultantes das carroçarias e equipamentos, que forem necessários para realização dos serviços de garantia, manutenção ou reparação no veículo, serão faturados adicionalmente pela rede de concessionários e postos de serviços autorizados Mercedes-Benz.

3.9 Equipamentos opcionais

Risco de acidente e lesão

A utilização de peças, agregados, equipamentos e acessórios não aprovados poderão afetar a segurança do veículo
Antes de realizar trabalhos nas estruturas adicionais, carroçarias, montagem de equipamentos e acessórios no veículo básico ou agregados, é estritamente necessário ler os capítulos do “Manual de Operação” do veículo relacionados com a montagem desses implementos e as instruções de utilização e montagem dos fabricantes de implementos.
Caso contrário, pode não ser possível reconhecer determinados riscos, colocando em perigo sí próprio ou terceiros.

Para adequar corretamente o veículo a carroçaria, a Mercedes-Benz recomenda os equipamentos opcionais/especiais disponíveis com códigos de venda.

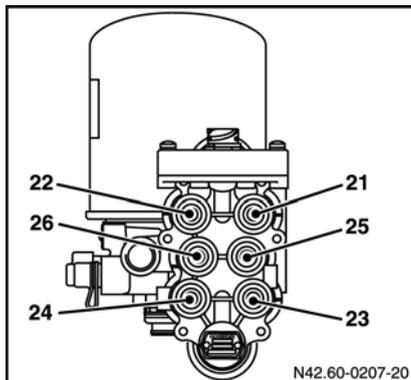
Os equipamentos opcionais/especiais podem ser obtidos através dos códigos de venda (code) na rede de concessionários e postos de serviços autorizados Mercedes-Benz.

Os equipamentos opcionais e/ou especiais aplicados posteriormente (por exemplo; molas reforçadas, reforços do quadro, tanques auxiliares, estabilizadores etc) aumentam o peso do veículo.

Quando o chassi for equipado com molas ou pneus de dimensões diferentes, a altura do quadro poderá ser alterada consideravelmente, conforme situação de carga.

Antes de fazer a montagem das carroçarias ou equipamentos, verificar o peso real do chassi através da pesagem.

Nem todos equipamentos opcionais e/ou especiais poderão ser montados sem problemas em todos veículos. Isto aplica-se principalmente no caso de uma montagem posterior.

Indicações sobre os pesos dos equipamentos opcionais/especiais e os códigos de venda poderão ser obtidas através do departamento “TPV” (conceito de caminhões e suporte a clientes ▷ página 15).

Pórticos - válvula APU
21 - Circuito dos freios I (Traseiro).
22 - Circuito dos freios II (Dianteiro).
23 - Reboque (Opcional).
24 - Acionamento da embreagem, caixa de mudança, equipamentos auxiliares e suspensor do eixo de arrasto.
25 - Freio de estacionamento (cilindro combinado).
26 - Freio motor e equipamentos auxiliares (Opcionais; coluna da direção, banco e tomada de ar auxiliar).

3.10 Consumidores pneumáticos adicionais

No caso da montagem de equipamentos auxiliares, deve-se observar que:

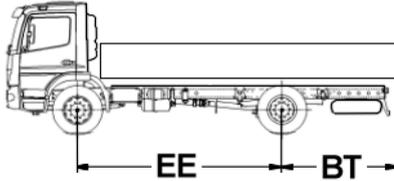
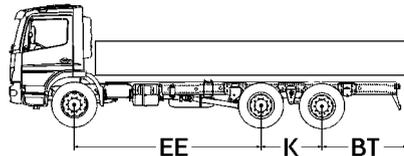
- Os equipamentos auxiliares, com consumo de ar elevado ou contínuo, deverão ter um compressor de ar adicional (caso esteja disponível, prever na encomenda do veículo).
- Os equipamentos auxiliares com baixo consumo de ar, poderão ser ligados diretamente na válvula de proteção de quatro vias “APU”, pórtico “24” ou “26” caso estejam protegidos por uma válvula de retenção (pressão de abertura de 7,3 a 7,5 bar).

Os circuitos de ar comprimido estão protegidos entre si por 4 válvulas de descarga, com o refluxo limitado dentro da válvula APU.

Os equipamentos auxiliares consumidores só deverão ser ligados aos pórticos “24” ou “26” da válvula APU, com pressão máxima de 8,5 bar.

Se for necessário, montar uma conexão em T ou um bloco distribuidor na tubulação de ar comprimido.

4 Valores técnicos limites durante o planejamento

4.1 Balanço traseiro e distâncias entre eixos

Balanço traseiro

B00.00-2040-20

Balanço traseiro

Risco de acidente

Durante a concepção das carroçarias evitar possíveis carregamentos na parte traseira.
Devem ser observados os pontos a seguir, caso contrário não será possível a transferência das forças de direção e frenagem necessárias para uma condução segura.

- A determinação do balanço do eixo traseiro deverá ser feita, por norma, levando em consideração as cargas admissíveis sobre os eixos e a carga mínima sobre o eixo dianteiro.
- Observe a carga mínina sobre o eixo dianteiro (▷ página 44).
- Ao fazer o cálculo considerar o peso dos equipamentos opcionais.

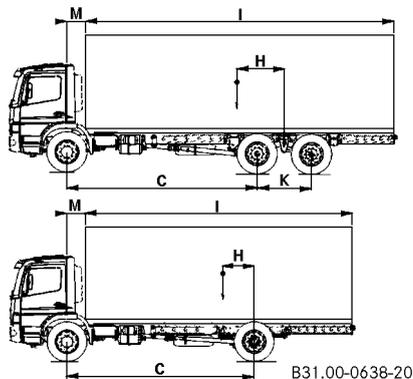
– Comprimento máximo do balanço do eixo traseiro (BT):

– Veículos de dois eixos, 60% da distância entre eixos extremos (EE) limitado em 3500 mm, observar a legislação vigente do país.

– Veículos de três eixos, 60% da distância entre eixos extremos (EE + K) limitado em 3500 mm, observar a legislação vigente do país.

4.1.1 Tabelas de dimensões e pesos

Antes de consultar as tabelas veja as notas a seguir.

- As tolerâncias, entre parênteses, para o comprimento externo recomendado as carroçarias “I”, representam a diferença para atingir o limite máximo regulamentar do balanço traseiro, que corresponde a 60% da distância entre os eixos extremos, limitado a 3500 mm. Portanto, o balanço traseiro deverá ser prolongado devidamente, assim como deverá ser observadas as prescrições legais para instalação do pára-choque traseiro.
- As tolerâncias não são aplicáveis para o transporte de líquidos, cargas uniformemente distribuídas e indivisíveis ou material a granel.
- A montagem de carroçarias especiais e outros equipamentos deverá ser em função do centro de gravidade indicado na coluna “H”.
- Os pesos brutos máximos especificados para os eixos dianteiro e traseiro, em quaisquer condições de carregamento, não deverão ser ultrapassados, sendo que para garantir adequada dirigibilidade observar a carga mínima sobre o eixo dianteiro como descrito no item 4.3 (▷ página 44).
- Os pesos indicados referen-se a execução de série.
- A complementação do chassi deverá atender as prescrições técnicas da DaimlerChrysler do Brasil Ltda.

C Distância entre eixos (mm).
H Centro de gravidade para carga e carroçaria (mm).
I Comprimento externo máximo recomendado para carroçaria (mm).
K Distância entre o 1º e 2º eixo traseiro.
M Distância mínima entre centro do eixo dianteiro e a carroçaria.

Nos links a seguir selecione a tabela para o modelo desejado.

Veículo	Modelo	Tração	Link
Atego	1315	4 x 2	▷ 219
	1418		▷ 220
	1518		▷ 221
	1718		▷ 222
	1725		▷ 223
	1725	4 x 4	▷ 224
	2425	6 x 2	▷ 225
	1315 com 3ºeixo adaptado	6 x 2	▷ 226
	1418 com 3ºeixo adaptado		▷ 227
	1518 com 3ºeixo adaptado		▷ 228
	1718 com 3ºeixo adaptado		▷ 229
	1725 com 3ºeixo adaptado		▷ 230

4.2 Distribuição do peso, altura do centro de gravidade e estabilizadores

Risco de acidente

Durante a concepção das carroçarias evitar possíveis carregamentos na parte traseira.
Devem ser observados os pontos a seguir, caso contrário não será possível a transferência das forças de direção e frenagem necessárias para uma condução segura.

4.2.1 Distribuição de carga sobre as rodas

Ao projetar as carroçarias e equipamentos, evitar uma distribuição unilateral do peso. A carga sobre a roda (1/2 da carga admissível sobre eixo) admite uma tolerância máxima de +4%.

Observar a capacidade de carga dos pneus.

Exemplo;

- carga admissível sobre o eixo 10.000Kg;
- carga sobre cada roda 10.000 / 2 = 5.000Kg (carga ideal para cada roda);
- tolerância 5.000 X 4% = 200Kg (máxima carga excedida na roda);
- distribuição admissível de carga sobre as rodas 5.200Kg e 4.800Kg.

A carga estática no eixo dianteiro, sob quaisquer condições de carregamento, deverá ser, no mínimo, 25% do respectivo peso bruto total (PBT) para proporcionar boa dirigibilidade ao veículo.

Para veículos com 3 eixos, admite-se um valor mínimo de 20%. Consultar capítulo 4.3 “Dirigibilidade” (▷ página 46).

B32.35-2002-20

A - Centro de gravidade

4.2.2 Alturas do centro de gravidade

Nos veículos Atego 4X2 são montadas de série barras estabilizadoras nos eixos dianteiros e traseiros, nos veículos 6X2 são montadas de série apenas barras estabilizadoras nos eixos dianteiros. As alturas do centro de gravidade da carga e da carroçaria não deverão exceder os valores indicados na tabela a seguir.

<table>
<tr><th>Veículo</th><th>Modelo</th><th>Tração</th><th>Centro de gravidade
(A) mm</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Atego</td><td>1315
1418</td><td rowspan="2">4x2</td><td>até 1250</td></tr>
<tr><td>1518
1718
1725</td><td rowspan="2">acima de 1250</td></tr>
<tr><td>2425</td><td>6x2</td></tr>
</table>

Os veículos não deverão exceder uma inclinação lateral de 5 graus, considerando aceleração lateral de 2,25 m/s^2.

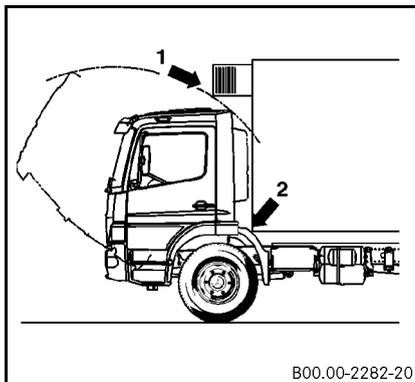
A DaimlerChrysler do Brasil não prestará informações sobre o comportamento do veículo em marcha, frenagem e dirigibilidade para as carroçarias e cargas com o centro de gravidade desfavorável, por exemplo, carga na parte traseira, cargas com altura acima dos valores da tabela ou cargas laterais. O fabricante da carroçaria será responsável pela segurança de condução dos veículos com estas carroçarias.

4.3 Dirigibilidade

Risco de acidente

Durante a concepção das carroçarias evitar possíveis carregamentos na parte traseira. Devem ser observados os pontos a seguir, caso contrário não será possível a transferência das forças de direção e frenagem necessárias para uma condução segura.
A carga admissível sobre o eixo dianteiro não deve ser excedida.
A carga na parte traseira do veículo tem uma influência negativa sobre o comportamento em marcha, sendo necessária uma maior atenção na condução.

Para garantir uma boa dirigibilidade do veículo, a carga mínima sobre o eixo dianteiro deverá ser mantida em qualquer situação de carga.

Veículo		Carga mínima sobre o eixo dianteiro
Atego	Versão 4x2	25% do peso bruto do veículo
	Versão 6x2	20% do peso bruto do veículo
	com plataforma traseira de carga, com guincho na parte traseira ou funcionamento com reboque de eixo único (reboque de eixo central/ reboque com lança rígida)	30% do peso bruto do veículo
	Funcionamento com reboque de eixo central /reboque com lança rígida. Proporção semi-reboque / trator > 1:1	35% do peso bruto do veículo

Espaço livre
1 - Basculamento da cabina de condução
2 - Trambulação da caixa de mudança.

4.4 Espaço livre para os agregados e cabina

Para garantir o funcionamento e segurança operacional dos agregados (motor, eixos, caixa de mudança, retarder etc), deverão ser mantidos determinados espaços livres.

Observar atentamente as medidas indicadas nos desenhos de oferta dos veículos e indicações contidas neste manual.

Mecanismo da caixa de mudanças (trambulação).

- Distância suficiente para o implemento, mesmo com a cabina de condução basculada.

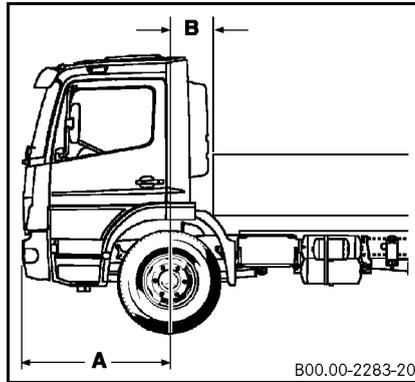
Cilindro combinado de freio do eixo traseiro.

- Em veículos com freio a tambor, observar o espaço livre, e fácil acesso para desbloqueio emergencial do freio, liberando o parafuso da mola acumuladora do cilindro combinado.

Motor, caixa de mudança e retarder.

- Distância mínima para carroçarias e equipamentos deverá ser, 30 mm.

Cabina de condução

- A distância entre a cabina de condução e o implemento ou a tubulação de escape dirigida ao alto deverá ser, no mínimo, 50 mm.

Balanço dianteiro

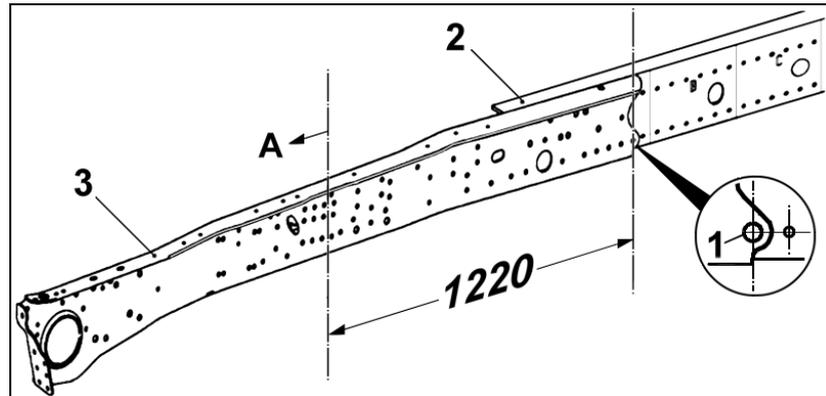
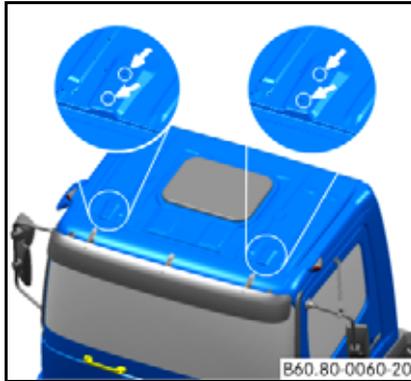
Espaço livre com cabina de condução basculante:

Veículo	Cabina	Balanço dianteiro, “A” (mm)	Distância mínima do centro do eixo a carroçaria, “B” (mm)
ATEGO	Standard	1440	420
	Estendida	1440	490
	Leito	1440	890

Nos veículos com cabina de condução standard, a altura mínima do quadro auxiliar considerando a distância “B” acima indicada deverá ser de 150 mm.

A longarina dos veículos Atego não possui furação de referência do centro do eixo dianteiro. A linha de referência do centro tomada pelo quadro do chassi encontra-se 60 mm a frente do centro do eixo dianteiro.

Para estabelecer com precisão o centro do eixo na longarina, deve-se tomar como referência, o centro da primeira furação (1) da extremidade traseira da longarina perfil “Z” (3)

Centro do eixo dianteiro

1 - Primeira furação na extremidade traseira do perfil “Z”
2 - Perfil “U”
3 - Perfil “Z”
A - Centro do eixo dianteiro

Defletores de ar

Saliências do teto da cabina

4.5 Defletores de ar

.Os defletores de ar do teto da cabina, deverão ser fixados nos alojamentos previstos para o mesmo. Não será permitido outras furações no teto da cabina para sua fixação.

As furações roscadas para fixação dos defletores estão debaixo da chapa estrutural do teto, para sua visualização e utilização basta desbastar a chapa do teto nas saliências existentes (setas), como mostra a figura ao lado.

Numa cabina de condução curta, com apoio de três pontos, sem sistema hidráulico de basculamento, será eventualmente necessário uma barra de torção com o torque de recuperação aumentado. Se o peso do defletor de vento for superior a 50 kg, deverá ser previsto, por norma, um apoio de quatro pontos e um sistema hidráulico de basculamento. Este, não deverá ser montado posteriormente

Para montagem de outros equipamentos e/ou estruturas no teto da cabina, por exemplo, ar condicionado ou leito para dormir, será necessário a aprovação da DaimlerChrysler do Brasil como descrito no capítulo 2.3 (▷ página 16).

5 Prevenção contra danos

5.1 Instalação elétrica

Risco de acidente

Se forem efetuados trabalhos de forma inadequada no sistema elétrico, seu funcionamento poderá ser afetado originando falha dos componentes ou peças relevantes à segurança.
Ao efetuar trabalhos no veículo, deverão ser respeitadas as normas de prevenção de acidentes.
Deverão ser respeitadas todas as diretrizes e as leis especificas ao respectivo país.

O chicote do motor (conector de 55 vias) não é protegido contra curto-circuitos ao positivo, caso isto ocorra, o módulo eletrônico do motor poderá ser danificado. Curto- circuitos contra o massa (negativo) não oferecem danos ao módulo.

Ao efetuar trabalhos de solda na estrutura do veículo o massa do aparelho de solda deverá estar diretamente ligado a peça a ser soldada. Previamente, deve-se desconectar os cabos da bateria e todos os módulos eletrônicos. Consultar procedimento descrito no capítulo 5.1.1 “Remoção dos componentes eletroeletrônicos”(▷ página 55).

- Jamais realizar um trabalho de solda elétrica próximo a sensores, atuadores, módulos e chicotes elétricos.
- Retirar os módulos do veículo quando o mesmo for submetido a estufa em

temperaturas acima de 80 ° C.

- Não remover nem instalar os conectores dos módulos eletrônicos com a ignição ligada.
- Não utilize ferramentas para remoção dos conectores, esta operação deverá ser realizada manualmente.
- Manter os conectores protegidos de agentes contaminadores e de impactos mecânicos. Não expor a temperaturas acima de 60 ° C.
- Não fazer quaisquer medições nos terminais dos conectores de encaixe rápido por meios inadequados (lâmpadas de teste, pontas de testes, pontas de arame, etc.). Isto resultará em aumento de corrente elétrica provocando curto-circuitos nos componentes elétricos e eletrônicos, causando danos aos mesmos. Utilizar cabos e aparelhos de testes ou de medições adequados.

Na remoção do módulo PLD não é necessário interromper o circuito de combustível de resfriamento. A placa de resfriamento poderá ser removida do PLD através da soltura de quatro parafusos de fixação. O torque para reaperto dos mesmos é 8,0 ± 1,2Nm. A contaminação dos conectores pelo óleo diesel deve ser evitada.

- Não aplicar jato d'água pressurizado para lavagem do motor, especialmente sobre o módulo PLD, sensores e suas conexões.
- Jamais realizar uma ligação direta no motor de partida para acionar o motor diesel.
- Jamais realizar emendas nos chicotes conectados aos módulos.
- Os cabos instalados próximos ao sistema de escape deverão ser revestidos com material resistente ao fogo.
- Instalar os cabos de modo a que não haja pontos de fricção, sobretudo, quando em contado com arestas cortantes (cantos vivos). Se for necessário, utilizar dutos para passagem dos cabos ou guias tubulares.

Para instalação posterior de chave geral, caso o veículo não possua, será necessário consultar a DaimlerChrysler do Brasil através do departamento “TPV”, conceito de caminhões e suporte a clientes (▷ página 15).

A central de distribuição elétrica está localizada embaixo do painel num compartimento como mostra a figura ao lado.

Baterias

- O compartimento de bateria deverá ser convenientemente ventilado e acessível para manutenção da bateria e cabos.
- Evitar chamas expostas e faíscas próximo a bateria, pois dela emanam gases inflamáveis que podem causar explosões.
- Nunca dar partida no motor sem que as baterias estejam devidamente ligadas (cabos das baterias apertados nos pólos).
- Uma ligação invertida dos cabos de alimentação nos pólos, poderá causar destruição das unidades de comando.
- Nunca soltar ou retirar os cabos das baterias com o motor em funcionamento
- Se as baterias estiverem descarregadas, será possível dar partida ao motor utilizando cabos e baterias auxiliares (cabos de “chupeta”) ou baterias de um outro veículo. Consultar o “Manual de Operação”. Para partida assistida, não utilizar nenhum tipo de carregador rápido.
- Efetuar partida do veículo por rebocamento com os cabos das baterias ligados, somente em casos de extrema necessidade.
- Carregar as baterias utilizando um carregador rápido somente quando estas estiverem desligadas do sistema elétrico do veículo. Os cabos

negativos e positivos deverão ser removidos. Consultar “Manual de Operação”.

Para instalação de consumidores elétricos adicionais, consulte capítulo 6.13 (▷ página 129).

5.1.1 Prevenção de danos ao alternador

- Não movimentar o veículo para funcionar o motor com a bateria desligada.
- Não desligar os cabos da bateria ou outros cabos do sistema de carga com o motor funcionando.
- Não “carregar” a bateria com os cabos conectados.
- Não soldar nenhuma parte do veículo com solda elétrica sem primeiro desconectar os cabos da bateria, do alternador e todos os passos do capítulo 3.7.2 “Remoção dos componentes eletroeletrônicos”.
- Não tentar polarizar o alternador. Para eventuais testes, utilizar voltímetro ou lâmpada de provas.
- Não testar a bateria fechando seus terminais em curto-circuito.

Em caso de montagem de alternador adicional, utilizar somente alternadores com as mesmas características e ligado em paralelo ao alternador original do veículo, com reguladores retificados com diodo zener a fim de evitar ruídos de tensão prejudiciais aos módulos eletrônicos.

1 - Cabo negativo
2 - Cabo positivo

1 - Módulo PLD
2, 3 - Conectores

5.1.2 Remoção dos componentes eletroeletrônicos

1 - Remover os cabos negativo (1) e positivo (2) das baterias e isolá-los

2 - Remover os conectores (2) e (3) do módulo PLD (1) do motor como descrito a seguir.

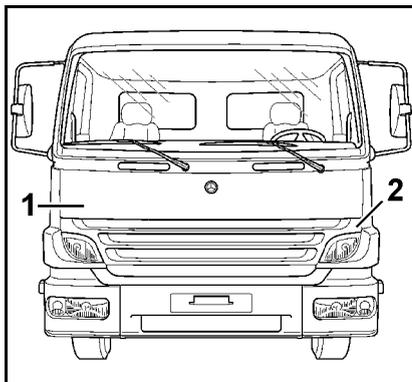
Conector 2

Puxe a trava amarela para cima, o conector deslizará para fora.

Retire o conector e proteja os terminais até a sua recolocação.

Conector 3

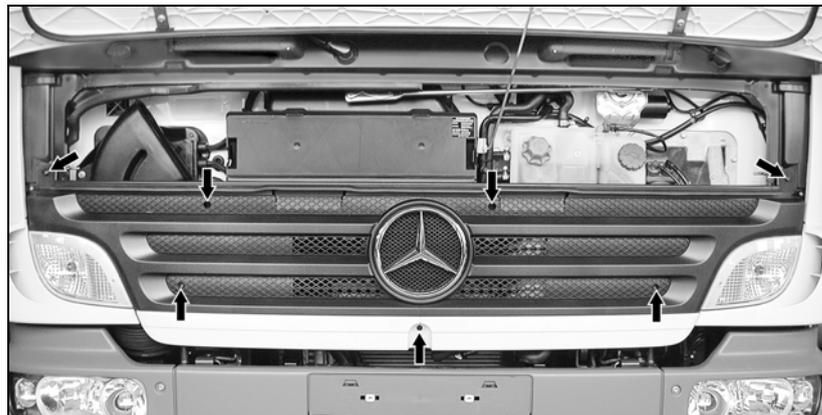
Levante a trava dianteira para que o conector deslize para fora.

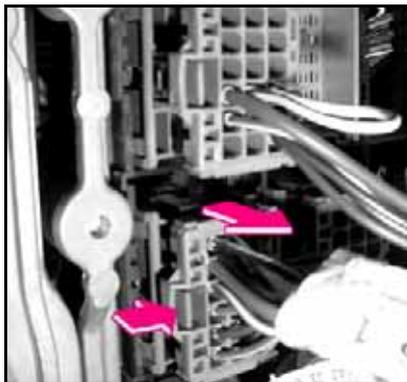
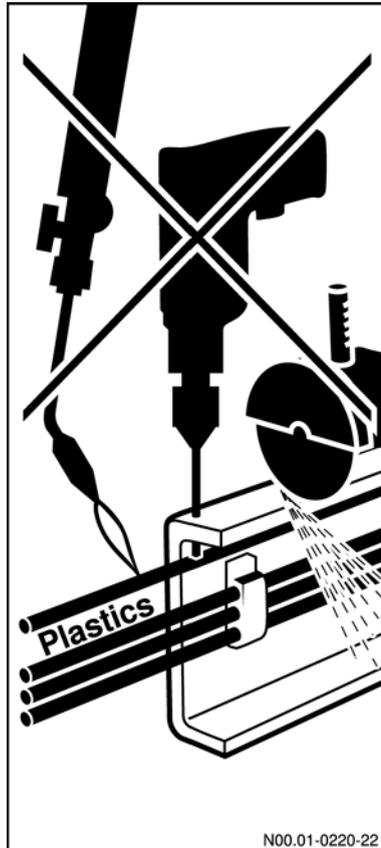
Retire o conector e proteja os terminais até a sua recolocação.

1 - Tampa frontal
2 - Grade frontal

Trava da tampa (1)

3 - Desligar os conectores do compartimento frontal do veículo como descrito a seguir.

- Abrir a tampa frontal (1) puxando-a no local indicado (seta), de ambos os lados como mostra a figura.
- Remover a grade frontal (2) soltando os parafusos nas regiões indicadas (setas).

3 - Tomada de ar

4 - Tampa da central elétrica

- Remover a tomada de ar de admissão do motor (3) para ter acesso a central elétrica.
- Remover a tampa (4) da central elétrica.
- Remover os conectores pressionando a trava elástica (seta).

Observar com atenção a posição dos conectores para montagem posterior.
Proteger os terminais até a sua recolocação

5.2 Tubulações do sistema de combustível e dos freios

Risco de acidente

Se forem efetuados trabalhos de forma inadequada nas tubulações do sistema de freio, de combustível e cabos elétricos, o seu funcionamento poderá ser afetado originando falha dos componentes ou peças relevantes à segurança.

Antes de realizar trabalhos de solda, furação, desbaste ou corte com discos abrasivos, deve-se proteger as tubulações de material sintético (tubulações plásticas do sistema de freios e combustível), bem como os “chicotes” elétricos a fim de não danificá-los. Se for necessário desmontar as mesmas.

Após desmontagem e montagem das tubulações, verificar a instalação quanto a perda de pressão (estanqueidade).

Não devem ser fixados outros tubos nas tubulações do sistema de freios.

Na instalação de outras tubulações próximas as tubulações do sistema de freio devem ser utilizadas peças distanciadoras para evitar o atrito entre as tubulações.

5.3 Sistemas de comunicação móvel

No caso de montagem posterior de sistemas de comunicação móvel (por exemplo telefone, rádio comunicador etc.), deverão ser cumpridas as seguintes exigências, de modo que, evite-se mais tarde, avarias no funcionamento do veículo.

1 - Aparelho

- O aparelho deve ter uma licença oficial e atender as normas ISO 7637, ISO 11451 e ISO 11452.
- O aparelho deve estar bem fixado.
- A utilização de aparelhos portáteis ou móveis, dentro da cabina de condução, somente será permitida através de uma ligação com antena fixa, instalada na parte externa da cabina.
- Montar o componente transmissor afastado do sistema eletrônico do veículo.
- Proteger o aparelho contra umidade, observar a temperatura de funcionamento admissível, proteger contra fortes trepidações mecânicas.

2 - Antena para rádio-comunicadores

- Observar as indicações e prescrições de montagem do fabricante.
- A antena deverá ter licença oficial.

3 - Ligação e instalação dos cabos

- Ligação direta ao borne 30 através de um fusível adicional. Tomadas de corrente para aparelhos 12V (Tensão em “Volts”), nos veículos em que a tensão de alimentação é 24 V, somente através de um conversor de tensão. Antes de dar partida no veículo utilizando baterias auxiliares (“chupeta”), desligar os aparelhos da instalação elétrica.
- Utilizar os cabos menores possíveis, sem laços e sem torcê-los.

Ponto de massa na embreagem

Ponto de massa na central elétrica

- Providenciar um boa ligação ao ponto de massa localizado na carcaça da embreagem ou na central elétrica (antena e aparelho).
- Instalar o cabo da antena, o cabo de ligação entre os componentes transmissores, receptores e de comunicação principal do veículo afastados do chicote elétrico do veículo.
- Não dobrar nem esmagar o cabo da antena.

Observe as indicações sobre a segurança do veículo e segurança operacional, capítulos 1.3 e 1.4 (▷ página 9 e 11).

Ponto de massa na embreagem

Ponto de massa na central elétrica

5.4 Compatibilidade / interferência eletromagnética

Os diferentes consumidores elétricos provocam interferências nos sistemas de comunicação dos componentes de bordo. A DaimlerChrysler verifica nos veículos a compatibilidade eletromagnética dos componentes elétricos e eletrônicos montados de fábrica.

No caso de montagem posterior de sistemas elétricos ou eletrônicos, também será necessário verificar sua compatibilidade eletromagnética.

A fim de se evitar problemas de interferências eletromagnéticas no sistema de massa do veículo, os novos veículos com injeção eletrônica de combustível terão o sistema de retorno de massa (negativo) centralizados e ligados ao pólo negativo da bateria.

Desta forma, qualquer equipamento elétrico / eletrônico a ser instalado nesses veículos (Por exemplo, sinalizadores de alerta e acessórios em geral) que necessitem de um ponto de massa, deverá ter o seu pólo negativo conectado diretamente ao pólo negativo da bateria, através do ponto de massa existente na carcaça da embreagem (veja figura ao lado).

Caso o implemento ou equipamento tenha o massa na carcaça, será recomendável a conexão de um cabo entre o mesmo e o ponto de massa do veículo.

As normas ISO 11451 e ISO 11452 oferecem informações sobre o assunto.

5.5 Trabalhos de solda

Os trabalhos de solda no quadro do chassi só deverão ser realizados por pessoal especializado.

Para garantir que as peças eletrônicas fiquem protegidas contra sobretensão durante os trabalhos elétricos de solda, será necessário observar as seguintes medidas de segurança:

- Deve-se retirar os cabos, positivos e negativos das baterias e isolá-los.
- Quando for efetuar trabalhos de solda na estrutura do veículo, desligar previamente todos os conectores elétricos do painel de instrumentos e dos módulos eletrônicos a fim de evitar danos aos componentes.

Para obter maiores informações consultar capítulo 5.1 “Instalação elétrica” (▷ página 51) e 5.1.1 “Remoção dos componentes eletroeletrônicos” (▷ página 55)

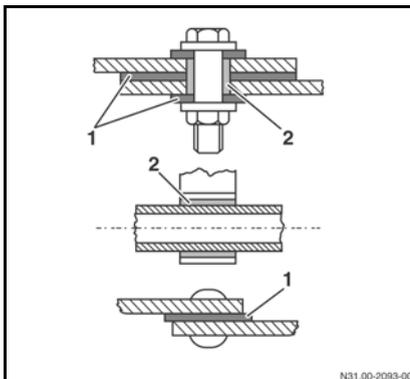
- Prender o terminal (garra “jacaré”) do cabo massa do aparelho de solda, diretamente na peça a ser soldada. A corrente elétrica nunca deverá passar através dos componentes eletrônicos.
- Os elétrodos de solda, o terminal (garra “jacaré”) do elétrodo e do cabo massa do aparelho de solda, não deverão encostar nos componentes eletrônicos (Por exemplo, as unidades de comando) e nem nos cabos elétricos.
- Antes de realizar os trabalhos de solda, cobrir as molas de modo a protegê-las contra os pingos de solda. Não encostar o elétrodo ou garra nas molas.
- No caso de soldas nas proximidades de tubulações ou tanques de combustível, os mesmos deverão ser removidos.
- A solda em entalhe só é permitida nas almas verticais da longarina do

chassi.

- A fim evitar trincas pela penetração da solda, deve-se esmerilhar as costuras de solda e reforçá-las com perfis angulares “90°” de chapa dobrada.
- Deve-se evitar costuras de solda em raios de torção.
- A distância entre as costuras de solda e as extremidades externas deverá ser, pelo menos, 15 mm.

O terminal do cabo massa do aparelho de solda, não deverá ser preso aos agregados (motor, caixa de mudanças, eixos etc). Em trabalhos de soldagem do veículo, o terminal do cabo massa do aparelho de solda, não deverá estar preso a caixa de mudanças. Caso isso ocorra, a indução de corrente elétrica nos pontos de apoio ou contato dentro do agregado, poderão gerar arcos voltaicos (faíscas), ocorrendo mudanças estruturais nessas superfícies causando endurecimento das mesmas. Estes danos prévios conduzem as falhas prematuras das caixas de mudanças. Não deverão ser efetuados trabalhos de solda:

- em agregados como motor, caixa de mudanças, eixos, etc.
- no quadro do chassi (com exceção da alteração da distância entre eixos e do quadro).
- nas abas do quadro.

Maiores informações consultar capítulo 6.4 “Soldagem no quadro” (▷ página 78)

1- Arruela plana isolante
2 - Bucha de isolamento

5.6 Medidas de proteção anticorrosiva

Após efetuar os trabalhos de implementação no veículo deve-se realizar ações de proteção da superfície e de proteção anticorrosiva nas regiões afetadas.

Ações durante o planejamento.

A proteção anticorrosiva deve fazer parte do planejamento e da construção através da seleção adequada dos materiais e da configuração dos componentes.

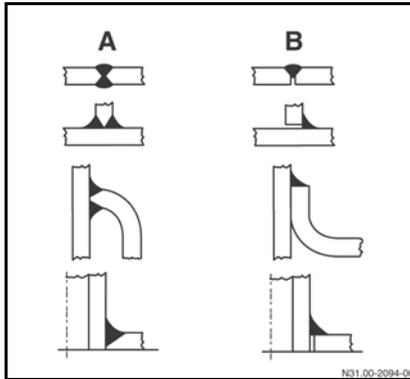
Se houver a união de dois materiais metálicos diferentes através de um eletrólito (como por exemplo a água), dá-se uma união galvânica. Surge uma corrosão eletroquímica que danifica o metal que não nobre. A corrosão eletroquímica e tanto maior, quanto mais separados estiverem os metais afetados na linha de tensão.
Por esta razão, através do tratamento correspondente dos componentes ou isolamento, deve-se evitar a corrosão eletroquímica ou mantê-la reduzida através da seleção adequada dos materiais.

Prevenção da corrosão por contato através de isolamentos elétricos

Através da utilização de isolantes elétricos como arruelas planas, buchas ou casquilhos pode-se evitar a corrosão por contato.

Prevenção através da configuração dos componentes

Pode-se evitar a corrosão através de medidas construtivas, classificando durante a disposição de uniões entre materiais iguais ou diferentes.

Os cantos, as arestas assim como as canaletas e bordas de perfis dobradas podem conter sedimentos de sujeira e umidade.

A = Favorável (soldado)
B =- Desfavorável (folga)

A proteção anticorrosiva construtiva deverá ser feita através da utilização de superfícies inclinadas e escoamentos e evitando folgas nas uniões dos componentes

Folgas devido a construção em uniões soldadas e a forma de evitá-las

A figura ao lado mostra as uniões por solda favorável, ou seja, evitando a folga entre os componentes e as uniões desfavoráveis.

Prevenção através de revestimento

Através da aplicação de revestimentos (como por exemplo galvanização, pintura ou zincagem) protege-se o veículo contra corrosão.

Após cada trabalho no veículo deve-se:

- retirar as limalhas de furações, lixamentos etc,
- rebarbar os cantos,
- remover as tintas queimadas e preparar as superfícies para pintura,
- aplicar fundo de base e pintar todas as peças não pintadas,
- proteger as cavidades e os cantos estreitos com cera de conservação,
- realizar medidas de proteção anticorrosiva na parte inferior do veículo e no quadro.

5.7 Trabalhos de pintura

Indicação relativa a proteção do meio ambiente

Em caso de manuseio inadequado, as tintas e os vernizes são prejudiciais ao meio ambiente e a saúde.
Remova as tintas e os vernizes observando as disposições de proteção ao meio ambiente.

O chassi e as peças do veículo estão revestidos com um verniz de resina sintética. Em caso de repintura de peças utilizar material conforme DIN DBL 7390.50 (pintura de fundo) e DBL 7391.60 (acabamento superficial), verificar se as tintas são compatíveis. Para evitar diferenças de cor ao pintar o veículo, será possível solicitar a DaimlerChrysler do Brasil informações sobre as tintas de base e de acabamento. Antes de efetuar os trabalhos de pintura, proteger ou tampar as seguintes regiões:

- Superfícies de contato entre os cubos de roda e os tambores do freio
- Superfícies de contato das porcas das rodas.
- Flanges de acoplamento dos eixos de tração, da árvore de transmissão e dos acionamentos auxiliares.
- Hastes dos êmbolos dos cilindros hidráulicos (sistema hidráulico de basculamento da cabina do condutor etc.).
- Todas as válvulas de comando do sistema pneumático (ar comprimido).
- Respiros da caixa de mudanças, eixos etc.
- Freios a disco.

Para secagem da pintura, não deve-se exceder a temperatura de 80° C.

5.8 Motor

Ao alcance da audição do condutor existe um alarme de advertência. Este alarme sonoro servirá de advertência ou aviso quando;

- for excedida a temperatura máxima admissível do líquido de arrefecimento;
- o nível do liquido de arrefecimento estiver muito baixo;
- a pressão de óleo do motor estiver muito baixa.;
- o nível de óleo do motor estiver muito baixo;
- forem excedidas as rotações máximas do motor;
- o filtro de ar do motor estiver saturado.

Para equipamentos utilizados fora da cabina de condutor (Por exemplo, veículos com plataforma elevatória, guincho para automóveis e veículos de combate a incêndio) deverá ser instalado adicionalmente, na região do painel de comando do equipamento, um dispositivo de advertência visual (luz de advertência). Este dispositivo de advertência deverá ser controlado por um sistema de diagnóstico de motor adicional ao sistema já existente.

Para maiores informações consultar a DaimlerChrysler do Brasil através do departamento “TPV”, conceito de caminhões e suporte a clientes (▷ página 15).
Observar as indicações do “Manual de Operação” e as instruções adicionais de utilização.

5.8.1 Sistema de arrefecimento do motor

O sistema de arrefecimento do motor (radiador, pós-resfriador (radiador ar/ar), grade frontal de entrada de ar, canais de entrada de ar, circuito do líquido de arrefecimento etc.) não pode ser alterado. Deve ficar garantida uma passagem suficiente de ar de arrefecimento.

- Manter sempre livre a abertura de entrada de ar do radiador e pós-resfriador (grade frontal do veículo).
- Não fixar painéis de advertência, placas, guincho ou outras peças decorativas na região do radiador e pós-resfriador impedindo a passagem do ar.

Se houver a necessidade de um circuito auxiliar de arrefecimento, alteração ou utilização do circuito de arrefecimento do motor, a DaimlerChrysler do Brasil deverá ser consultada através do departamento “TPV”, conceito de caminhões e suporte a clientes (▷ página 15).

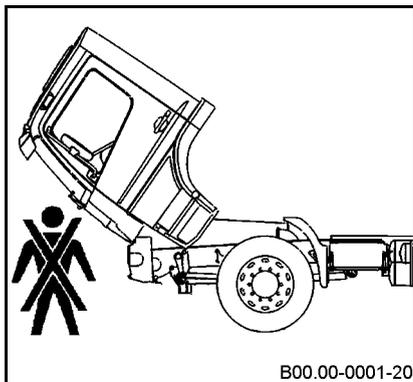
5.8.2 Sistema de admissão do motor

Caso seja necessário alterações no sistema de admissão de ar do motor, deve-se observar que:

- Para garantir o funcionamento, as peças fornecidas de série como filtros de ar, defletores d'água, tubulações, coxins (amortecedor de vibrações) etc, deverão ser montadas do mesmo modo que a versão de série.
- A velocidade do fluxo de ar na entrada, antes do coletor e no coletor de ar da admissão, não deverão ser aumentadas. Não reduzir a seção transversal livre.
- Após o filtro de ar, as tubulações, mangueiras, coletores e a ligação do indicador de saturação do filtro de ar não deverão ser alterados.
- As uniões, tubulações, mangueiras e coletores após o filtro de ar, deverão ter estanqueidade (vedação) de 100%.
- As uniões, tubulações e mangueiras da tomada de ar externo antes do filtro, deverão ser executados de modo que estanque (impeça) a entrada de poeira e água.
- Na região da tomada de ar (admissão do motor), não são admissíveis quaisquer alterações.
- Não montar a tomada de ar da admissão na região do redemoinho causado pelo fluxo de ar na cabina de condução ou carroçaria.
- Instalar a tomada de ar da admissão em regiões distantes da poeira, respingos ou vapores d'água.
- Proteger a tomada de ar da admissão com medidas adequadas contra chuva e respingos d'água, assim como contra a água que cai da calha da cabina. Se for necessário, prever medidas para separação e desvio d'água.

5.9 Feixe de molas

Molas de parabólicas

- As molas parabólicas danificadas deverão ser substituídas.
- As lâminas das molas parabólicas não deverão ser substituídas individualmente.
- Utilizar somente molas originais Mercedes-Benz. Não serão permitidos reforços através de lâminas montadas adicionalmente.
- Durante os trabalhos de montagem, não danificar a superfície e a proteção anticorrosiva das lâminas das molas.
- Antes dos trabalhos de soldagem, cobrir as molas contra pingos de solda. Não encostar os elétrodos e o terminal (garra “jacaré”) para elétrodos nas molas.

5.10 Basculamento da cabina

Basculamento da cabina

Risco de acidente e lesão

Antes de bascular a cabina de condução, consultar o “Manual de Operação” do veículo.
Caso contrário, pode não ser possível reconhecer determinados riscos, causando lesões sí próprio ou a terceiros.

A cabina avançada tem como característica o avanço em relação ao eixo dianteiro e o sistema de basculamento. Portanto, para prevenir eventuais acidentes ou danos ao bascular a cabina para a frente, é importante observar as seguintes orientações:

- estacionar o veículo em local plano e acionar o freio de estacionamento;
- posicionar a alavanca da caixa de mudanças em neutro (ponto-morto)
- parar o motor;
- certificar-se que não haja objetos soltos no interior da cabina;
- observar que o espaço em frente ao veículo esteja livre de pessoas e objetos, e, que seja suficiente para permitir a inclinação total da cabina para frente;
- fechar ou abrir completamente a tampa frontal da cabina.

5.11 Arranque por reboque e reboque do veículo

Risco de acidente e lesão

Antes de realizar o reboque do veículo, consultar o “Manual de Operação”. Caso contrário, pode não ser possível reconhecer determinados riscos, causar um acidente e provocar lesões sí próprio ou a terceiros.

Se não forem observadas as informações do Manual de Operação poderão ocorrer danos a caixa de mudanças.

5.12 Perigo de incêndio

Risco de incêndio e explosão

Se forem realizados trabalhos em cabos elétricos com alimentação existirá perigo de curto-circuito
Antes de iniciar os trabalhos no sistema elétrico, separar a rede de bordo da fonte de alimentação, por exemplo a bateria.
Em todas as implementações deve-se assegurar que os objetos ou produtos líquidos inflamáveis (entre outros coisas o vazamento no sistema hidráulico) não alcancem agregados aquecidos como motor, caixa de mudanças, sistema de escape, turbocompressor ou semelhantes.
Para se evitar um possível incêndio deve-se instalar as respectivas coberturas, vedações ou revestimentos evitando o contato entre os produtos inflamáveis e as fontes de calor.

6 Alterações no veículo básico

6.1 Generalidades

Antes de realizar trabalhos de solda, furação, desbaste ou corte com discos abrasivos, deve-se proteger as tubulações de material sintético (tubulações plásticas do sistema de freios e combustível), bem como os “chicotes”elétricos a fim de não danificá-los. Se for necessário desmontar as mesmas.

Para obter maiores informações consultar capítulo 5.1 “Instalação elétrica” (▷ página 51), 5.1.1 “Remoção dos componentes eletroeletrônicos” (▷ página 55), 5.2 “Tubulações do sistema de combustível e dos freios” (▷ página 58) e 5.5 “Trabalhos de solda” (▷ página 62).

Eventual aprovação de modificações no quadro do chassi somente poderão ser concebidas pela DaimlerChrysler do Brasil quando for possível determinar, previamente sem a realização de testes experimentais ou recálculos de resistência, que tais modificações não acarretarão problemas funcionais, nem de resistência e nem de durabilidade.

Salientamos, ainda, que quaisquer alterações eventualmente processadas no quadro do chassi, mesmo que previamente aprovadas pela DaimlerChrysler do Brasil, serão de responsabilidade do fabricante de carroçarias, tanto quanto ao funcionamento e como a durabilidade.

Por questões de segurança veicular não serão admitidas alterações no sistema de direção, sistemas de freios e fixação dos pedais.

Não é permitido fazer nenhum tipo de fixação através de processos de solda nas longarinas do chassi sem nossa prévia autorização, com exceção das emendas provenientes do prolongamento do balanço traseiro descrito no

capítulo 6.8 “Alterações do quadro” (▷ página 109), ou das “Alterações da distância entre eixos” indicada no capítulo 6.7 (▷ página 90).

Também não serão permitidas soldas nos componentes do veículo, tais como motor, caixa de mudança, eixos etc.

As características da suspensão não poderão ser alteradas sem nossa autorização.

No Brasil, de acordo com a resolução do CONTRAN nº25 de 05.98, o veículo que tiver modificadas suas características básicas ou estruturas originais, como a distância entre eixos (alongamento ou encurtamento) somente será registrado, licenciado ou terá renovada sua licença anual quando a alteração for préviamente autorizada pela Autoridade de Trânsito e comprovada a segurança veicular por intermédio do “INSTITUTO TÉCNICO OFICIAL”.

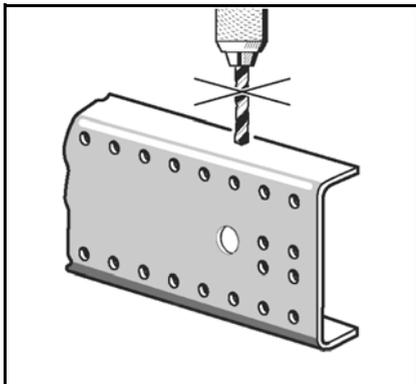
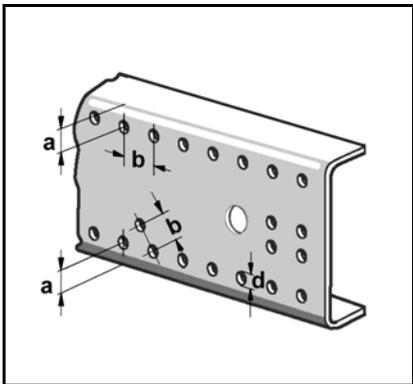
Em outros países observar eventuais regulamentações.

Em casos especiais, serão permitidas furações no quadro do chassi, conforme descrito no capítulo 6.3 “Furações no quadro do veículo” (▷ página 76)

Se for prolongado o tubo de escapamento, não prever raios inferiores ao indicado no capítulo 3.7 “Sistema de escape”(▷ página 36).

As tubulações ou condutos de plástico, cabos elétricos e roda sobressalente deverão distanciar, no mínimo, 200 mm do sistema de escapamento. Não sendo possível, deverá ser prevista proteção destes componentes ao calor.

6.2 Material do quadro

No caso de alteração da distância entre os eixos (▷ página 90) e prolongamento do quadro do chassi (▷ página 111), o material da peça de prolongamento e o reforço deverão corresponder a qualidade e a dimensão do quadro do chassi de série. As dimensões e o material das longarinas do quadro poderão ser verificadas no capítulo 6.7.1 “Aprovação da alteração da distância entre eixos”(▷ página 92).

Furações não permitidas

Furações na alma da longarina

6.3 Furações no quadro do veículo

Não serão permitidas furações:

- Nas abas superiores e inferiores das longarinas do quadro do chassi, exceto furações na extremidade traseira da longarina. No entanto, não deverão ser feitas furações nas regiões que tenham a função de sustentar peças fixadas a longarina.
- Nas regiões onde tenha variações do perfil (Por exemplo, curvaturas, estreitamento ou retração das longarinas do quadro).
- Nos pontos de incidência da carga (Por exemplo, junto aos suportes das molas).

As furacões de fábrica, existentes nas abas superior e inferiores das longarinas, não deverão ser alargados. Estas furações não deverão ser utilizados para fixação de agregados. Em casos estritamente necessários, poderão ser feitas furações na alma da longarina, desde que, seja observada as seguintes prescrições.

- Distância "a": no mínimo 55 mm a partir das extremidades da longarina.
- Distância entre os furos “b”: no mínimo 50 mm de centro a centro.
- Diâmetro máximo dos furos “d”: Ø18 mm.

Não prever a aplicação de força na região central da longarina (alma). Se não for possível evitá-la, será necessário providenciar apoio total da superfície de ambos os lados da alma, evitando o efeito “membrana”.

Após efetuada as furações, retirar as rebarbas e mandrilhar todos os furos.

Na flange do cabeçote do quadro (perfil em “Z”) do chassi não deverão, por norma, realizar-se qualquer aplicação de força. No entanto, se necessário, poderão ser feitas furações na região entre a extremidade do perfil em “Z” e 300 mm no sentido de marcha, para passagem dos elementos de fixação. Deve-se manter uma distância mínima de 30 mm em relação a borda externa do perfil “Z”.

Para maiores informações consultar a DaimlerChrysler do Brasil através do departamento “TPV” (conceito de caminhões e suporte a clientes ▷ página 15).

6.4 Soldagem no quadro

Os trabalhos de solda no quadro do chassis só deverão ser realizados por pessoal especializado. As abas inferiores e superiores das longarinas não deverão ser soldadas (Exceto no caso de alteração da distância entre eixos e do prolongamento do quadro).

- Utilizar somente eletrodos secos (isentos de umidade), com revestimento a base de calcário. Diâmetro dos eletrodos: 2,5 mm.
- A intensidade da corrente elétrica deverá ser no máximo 40A (Ampère) por milímetro de diâmetro do eletrodo, exemplo: para um eletrodo de 2,5 mm de diâmetro a corrente deverá ser 100 A.
- Os eletrodos só deverão ser soldados com corrente contínua através do pólo positivo. Por princípio, a soldagem vertical quando necessária, deverá ser executada na ascendente, ou seja, de baixo para cima.
- O terminal massa do aparelho de solda deverá ser preso diretamente na peça a ser soldada. Consultar 5.5 “Trabalhos de solda” (▷ página 62).
- A soldagem com gás inerte será permitida.
- O material de deposição na soldagem, deverá ter as mesmas propriedades mecânicas (limite de elasticidade e resistência a tração) das longarinas.
- A fim evitar trincas por penetração da solda em profundidade, deve-se esmerilhar as costuras (cordões) de solda e reforçá-las com perfis angulares “90°”. As costuras de solda não deverão ser côncavas ou convexas para se evitar pontos de acumulo de tensão. A distância entre as costuras de solda e as extremidades externas deverão ser, pelo menos, de 15 mm.
- Não deverão ser pré-aquecidos os aços de grão fino, com limites mínimos de elasticidade > 380 N/mm2 em qualidade TM e as espessuras de chapa utilizadas para o quadro.

Eletrodo recomendado com revestimento básico:

- Para E 380 TM: Eletrodo de barra DIN 1913 - EY 5154 B 10
- Para E 500 TM: Eletrodo de barra DIN 8529 - EY 4664 MoB

Para os veículos cujo o material das longarinas é LN50, a soldagem deverá ser efetuada de acordo com as prescrições a seguir:

Soldagem com eletrodos revestidos:

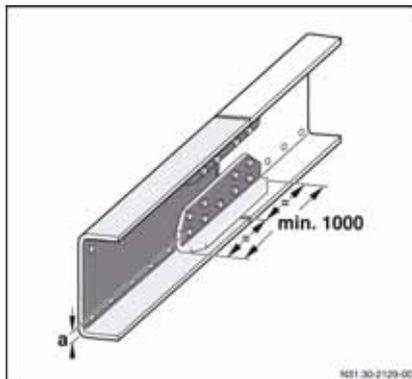
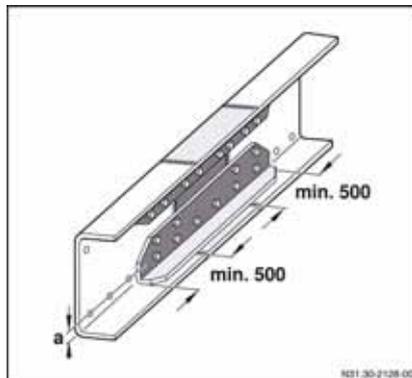
- - Eletrodos: E 6013 3m CC. ou CA. ou, E 7018 em CC.

Parâmetros:

- conforme especificado pelo fabricante dos eletrodos;
- espessura do cordão de 10 a 15 mm.

Soldagem a arco elétrico com gás de proteção ativo - MAG:

- Eletrodos: ER 70S-6, diâmetro 1,2 mm, vide norma AWS A5.18.
- - Gás: CO_2 100% ou mistura gasosa Argônio 82% + CO_2 18%.
- Parâmetros:
- deverão atender a um caldeamento (união metálica incandescente) que garanta a resistência da solda sem causar danos as peças, por exemplo, perfurações.

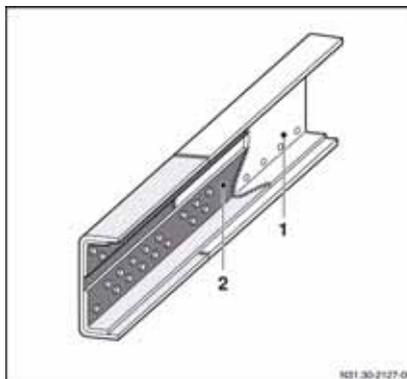
O bico da tocha deve estar no centro do bocal.
Tanto o bico de contato como o bocal deverão estar isentos de respingos, sendo portanto necessária constante limpeza.

6.5 Reforços

- Em caso de modificações no quadro devem ser montados ângulos de reforço na parte interna ou externa.
- Aparafusar ou rebitar o ângulo de reforço e fechá-lo com as superfícies frontais das abas internas e externas. Tanto quanto possível, utilizar os furos já existentes na longarina do quadro do chassi.
- Na alma do quadro deve existir uma distância suficiente entre o ângulo de reforço inferior e o superior.

Conforme a posição de corte, adaptar o ângulo de reforço aos elementos/ reforços interiores já existentes na longarina do quadro e soldar.

Posteriormente, aparafusar o ângulo de reforço ao quadro do chassi e nos casos de aumento da distância entre eixos ao prolongamento.

Diminuição da distância entre eixos
a ≥ 55mm

Aumento da distância entre eixos
a ≥ 55mm

1 - Elemento interior do quadro
2 - Ângulo de reforço

Para maiores informações consultar capítulo 6.7.3 “Alteração da distância entre eixos por secionamento das longarinas do chassi” (▷ página 96).

6.6 Sistema de freios

Risco de acidente

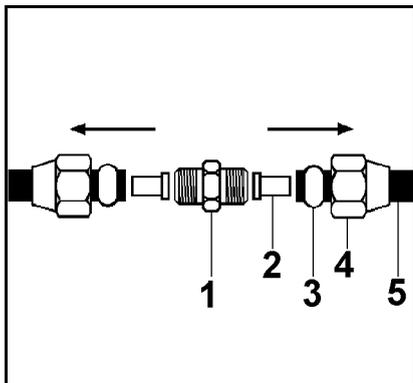
Se forem efetuados trabalhos de forma inadequada no sistema de freios, o seu funcionamento poderá ser afetado. Isto poderá originar falha dos componentes ou peças relevantes à segurança. Deste modo, pode-se perder o controle do veículo provocando um acidente e lesões sí próprio ou a terceiros

Ao efetuar trabalhos no veículo, devem ser respeitadas todas as normas de prevenção de acidentes.

Devem ser respeitadas as diretrizes e leis específicas do respectivo país.

Depois de efetuadas alterações no sistema de freio, o mesmo deverá ser testados e aprovado por um centro de inspeção técnica.

Freios a disco

A instalação de spoilers no pára-choque, assim como calotas nas rodas ou coberturas nos discos de freio e outros, não deverão prejudicar a ventilação e refrigeração.

Uniões de tubulações pneumáticas
1 - Conexão roscada de união
2 - Inserto
3 - Anilha (junta)
4 - Flange (porca)
5 - Tubulação plástica

6.6.1 Sistema pneumático de freios

A Mercedes-Benz recomenda que substitua as tubulações completa do sistema pneumático de freios somente por material sintético (tubos plásticos) testado e aprovado (de acordo com a norma DIN 74324).

Dimensões:

Tubulações de medição (instrumentos do painel)	Ø 6x1 mm
Tubulações de comando (piloto das válvulas)	Ø 8x1 mm
Tubulações dos reservatórios	Ø 12x1,5 mm
Tubulações de alimentação das válvulas	Ø 16x2 mm

Nas alterações do sistema de freios, por exemplo, nos casos de alteração da distância entre eixos ou prolongamento do quadro, as tubulações de freio merecem cuidados especiais:

- Deverão ser manuseadas por profissionais qualificados;
- Deverão ser utilizadas nas uniões das tubulações, somente conexões originais e tubulações com as mesmas dimensões aprovadas pela Mercedes-Benz;
- Para os casos de encurtamento, os tubos plásticos deverão ser cortados em uma das extremidades, e em seguida ligados novamente a sua posição original.
- Nos casos de aumento da distância entre eixos, as tubulações plásticas devem ser prolongadas em sua extremidade, isto é, junto ao componente correspondente (reservatórios de ar, cilindros de freio, acionamento da redução e bloqueio do eixo traseiro) realizando a união. As uniões das tubulações pneumáticas (Tecalon) deverão ser executadas conforme figura ao lado.
- Limpar, cuidadosamente, as tubulações antes da montagem;

Instalação das tubulações:

- Manter uma distância de segura em relação as fontes de calor, peças com arestas cortantes (“cantos vivos”) e peças móveis;
- Para a fixação, utilizar cintas em material sintético (plástico).
  Distância máxima entre as cintas, 500 mm.

Não será permitida a utilização de tubulações em material sintético:

- entre o compressor de ar e secador do ar comprimido
  (junto com a válvula “APU”);
- quando a temperatura ambiente for superior a 80^{0} C;

Compressor de ar:

- As tubulações do compressor do ar para o sistema de freios não deverão ser encurtadas.
- Não será permitida a instalação de tubulações adicionais.

Materiais:

- Tubulações em material sintético: utilizar somente poliamida PA11PHLY segundo DIN 74324, DBL 6270.12.
- Tubulações metálicas: Tombak segundo DIN 1755, material CuZn 20 guia 33 ou St35NBK cromado verde azeitona DIN 50961, DBL 4044.00.

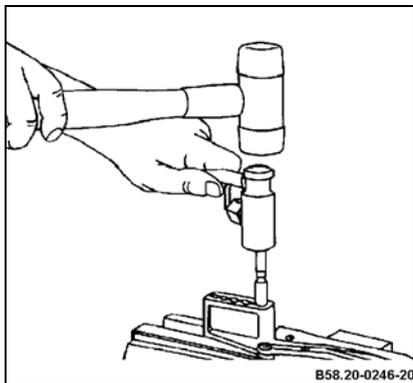
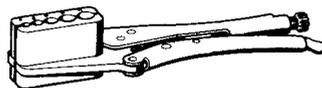
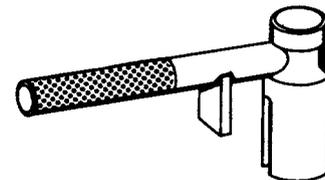
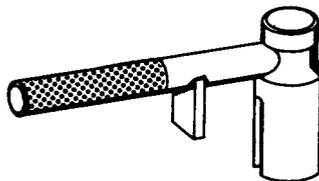
Após término dos trabalhos, verificar se o sistema de freios funciona perfeitamente.

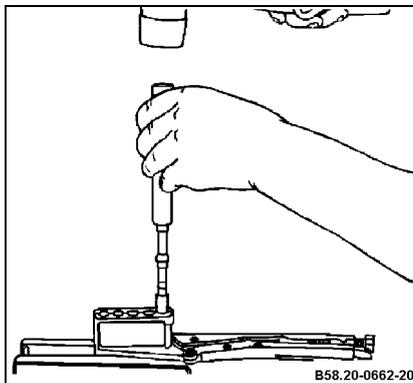
Raios de curvatura para tubulações plásticas (Tecalon)

Tubo Ø (mm)	Espessura da parede (mm)	Raios de curvatura (mm)
8	1,0	40
10	1,0	60
12	1,5	60
15	1,5	90
16	2,0	100
18	2,0	110

Os raios de curvatura não deverão ser inferiores aos indicados.

6.6.2 Montagem de conexões em tubulações plásticas

A figura ao lado mostra a utilização do dispositivo de bater para montagem de conexões do tipo “L” em conjunto com o alicate de pressão nº 387 589 37 00.

- Alicate de pressão (nº 387 589 37 00), utilizado para montagem de conexões nas tubulações plásticas (Tecalon). Prende tubos com diâmetro externo de 06, 08, 10, 11, e 12 mm.
- Dispositivo de bater para montagem de conexões do tipo “L” (nº 350 470 70 62) nas tubulações plásticas (Tecalon). Utilizado em conjunto com o alicate de pressão nº 387 589 37 00.
- Dispositivo de bater para montagem de conexões do tipo “L” (nº 308 476 71 24) nas tubulações plásticas (Tecalon). Utilizado em conjunto com o alicate de pressão nº 387 589 37 00.
- Mandril guia para montagem de conexões do tipo “Terminal” (nº 350 470 7079 e nº 403 990 01 67) nas tubulações plásticas (Tecalon). Utilizado em conjunto com o alicate de pressão nº 387 589 37 00.

Alicate de pressão (nº 387 589 37 00)

Dispositivo (nº 350 470 70 62)

Dispositivo (nº 308 476 71 24)

Mandril guia
(nº 350 470 70 79 e nº 403 990 01 67)

A figura ao lado mostra a utilização do mandril guia para montagem de conexões do tipo “Terminal” nas tubulações plásticas (Tecalon), em conjunto com o alicate de pressão nº 387 589 37 00.

6.6.3 Testes para verificação de estanqueidade

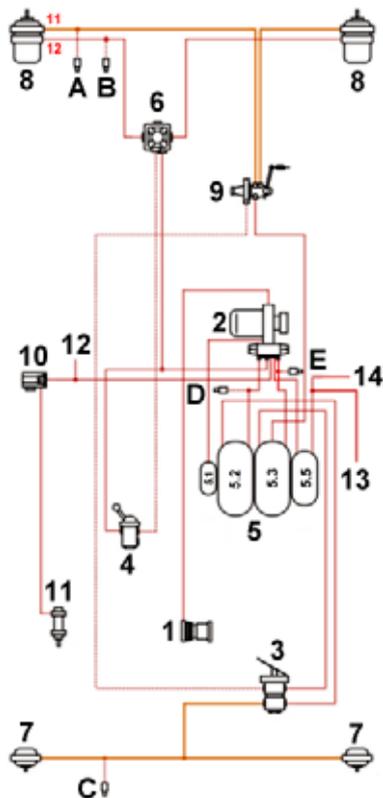
Após completada a emenda das tubulações de ar, deverá ser executado um dos testes descritos abaixo, para verificação de vazamentos:

A - Para assegurar a máxima confiabilidade aos resultados a serem obtidos, torna-se imprescindível a utilização de uma maleta de teste, tipo Wabco, desenvolvida para testes do sistema de freio pneumático.

Informações referentes aos fabricantes homologados desta maleta poderão ser obtidas através da rede de serviços Mercedes-Benz ou na DaimlerChrysler do Brasil através do departamento “TPV” (conceito de caminhões e suporte a clientes ▷ página 15).

Para verificar a estanqueidade do circuito de freio de serviço traseiro deve-se conectar um manômetro da maleta a tomada de teste “A”. Assim que o sistema pneumático estiver pressurizado deve-se acionar o pedal de freio até obter no manômetro da maleta, pressão de frenagem de 300 KPa (3 bar). Sem alterar a posição do pedal não deverá haver queda de pressão, medida no manômetro durante 1 minuto para que seja comprovada a correta emenda entre as tubulações e estanqueidade nas conexões do circuito de freio.

Teste semelhante deve ser efetuado no circuito de freio de estacionamento conectando outro manômetro da maleta a tomada de teste “B” (figura abaixo). A partir do freio de mão acionado (sistema de freio despressurizado) e veículo freado, efetuar a seguinte seqüência para avaliar a estanqueidade:

Esquema pneumático de freio (4X2)

Seqüência de teste

1 Pressurizar o sistema de freio até descarga da válvula reguladora (pressão de trabalho)

2 Desligar o motor e calçar as rodas traseiras do veículo

3 Desaplicar o freio de estacionamento

4 Verificar no manômetro da tomada "B" se a pressão do circuito está entre 8,1 e 8,5 bar para pressão de trabalho de 8,5 bar.

5 Observar o manômetro da tomada "B" durante 1 minuto, e se não houver queda de pressão estará também comprovada a estanqueidade de sistema do freio de estacionamento.

Esquema pneumático dos circuitos de freio

1 Compressor de ar;

2 "APU" Válvula reguladora de pressão e protetora 4 vias;

3 Válvula do pedal de freio;

4 Válvula manual do freio de estacionamento;

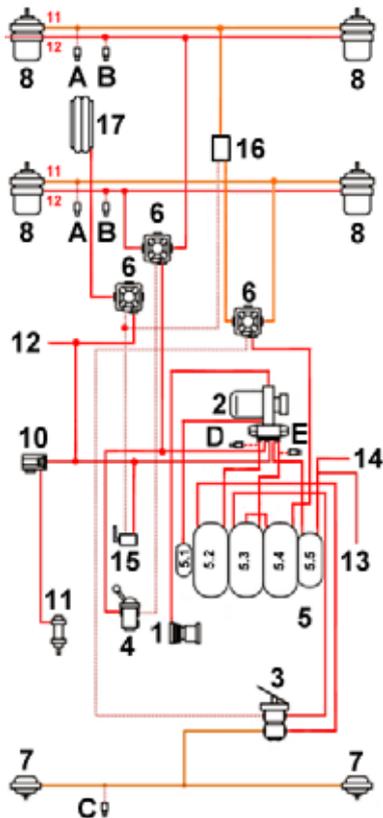
5 Reservatórios pneumáticos;
 5.1 - Regenerativo (5 Litros)
 5.2 - Serviço eixo dianteiro (25 Litros)
 5.3 - Serviço eixo traseiro (25 Litros)
 5.4 - Adicional eixo traseiro (25 Litros)
 5.5 - Acessórios (10 Litros)

6 Válvula relê;

7 Cilindro de membrana do freio dianteiro;

8 Cilindro combinado do freio traseiro (Tristop);

9 "ALB" Válvula reguladora do freio conforme a carga;

10 Solenóide de acionamento do freio motor;

Esquema pneumático de freio (6X2)

11 Cilindro do freio motor.

12 Coluna da direção

13 Embreagem

14 Reduzida

15 Acionamento do suspensor do 3º eixo

16 Válvula bloqueio do 3º eixo

17 Suspensor do 3º eixo

Pontos de medição:

Tomada de teste A - Freio de serviço traseiro (conexão 11);

Tomada de teste B - Freio de estacionamento (conexão 12);

Tomada de teste C - Freio de serviço dianteiro.

Tomada de teste D e E - Reservatórios e válvula "APU".

B - Pode-se utilizar o manômetro original do painel do veículo para certificar-se que a pressão de trabalho de 850KPa (8,5 bar) do sistema pneumático permanece inalterada.

C - Pode-se também utilizar nas emendas da tubulação e conexão de freios, os métodos tradicionais de verificação de vazamentos em sistemas pneumáticos, porém sempre em conjunto com o sistema descrito no item B.

6.7 Alteração da distância entre eixos

Em caso de alteração da distância entre eixos utilizar, preferencialmente, um chassi onde a distância entre eixos de série seja superior a distância necessária ou a mais próxima possível.

Observar os valores alterados para o peso do chassi e o círculo de viragem. A DaimlerChrysler do Brasil não fará qualquer declaração sobre o comportamento em marcha, frenagem e direcional em veículos com alterações extremas da distância entre os eixos.

Em veículos ATEGO, não será possível a alteração da distância entre eixos (prolongar ou encurtar) através do deslocamento do eixo traseiro na longarina do quadro.

Para qualquer caso de alteração da distância entre-eixos, os pesos brutos resultantes nos eixos e total, não deverão ultrapassar os valores máximos estabelecidos em nossa literatura técnica.

Ressaltamos que no Brasil, de acordo com a Resolução do CONTRAN nº 25 de 1998, o veículo que tiver modificadas suas características básicas ou a estrutura original, como a distância entre-eixos, somente será registrado, licenciado ou renovada a licença atual quando a alteração for previamente autorizada pela autoridade de Trânsito, e for comprovada a segurança veicular por intermédio de Instituto Técnico credenciado pelo INMETRO.

Campo de Aplicação

As diretrizes presentes são válidas para alteração da distância de entre-eixos originais dos veículos para uma outra distância padrão dos veículos Atego, com a utilização de árvores de transmissão e suportes intermediários originais.

Consultas a respeito deverão ser encaminhadas a DaimlerChrysler do Brasil através do departamento “TPV” (conceito de caminhões e suporte a clientes ▷ página 15).

6.7.1 Aprovação da alteração da distância entre eixos

Alterações das distâncias entre-eixos, somente serão passíveis de uma eventual aprovação, mediante a apresentação dos correspondentes projetos, os quais, deverão conter de forma detalhada os seguintes requisitos:

- Esquema da distribuição de pesos, veículo vazio e carregado, e, com indicação dos correspondentes centros de gravidade e dimensões da carroçaria.
- Diagrama dos momentos fletores em toda extensão das longarinas do chassi, bem como, os momentos resistentes correspondentes.
- Desenhos com as alterações previstas para o chassi que indiquem, a localização das emendas com especificações das soldas, tipo de eletrodo, especificações dos materiais que serão utilizados nos reforços, dimensões dos reforços etc.
- Desenhos apresentando disposição de todas as árvores de transmissão, e, suporte(s) intermediário(s) com seus respectivos ângulos de trabalho.
- Nos veículos em que além da alteração do entre-eixos terá adaptado um 3º eixo veicular auxiliar, será necessário prever nas travessas próximas aos eixos traseiros talas de união na forma trapezoidal, suficientemente alongadas para reforçar o quadro do chassi no sentido longitudinal.

Todavia, esses reforços não poderão prejudicar a elasticidade do quadro do chassi. Vide demais prescrições para adaptação de 3º eixo veicular auxiliar no capítulo 10 “Instruções para adaptação do 3º eixo veicular auxiliar” (▷ página 242)

Após atendimento dos itens acima, a aprovação final da alteração da distância entre-eixos, ficará condicionada também a apresentação de uma unidade modificada para análise.

A aprovação dessas alterações, assim como, no caso da montagem de carroçarias, só poderá ser concedida eventualmente e apenas com relação a estática e configuração do veículo, e, quando for possível determinar previamente, sem realização de testes experimentais ou recálculos de resistência, e, que tais modificações não acarretarão em problemas funcionais de resistência e/ou durabilidade.

Não será necessário solicitar aprovação para as seguintes alterações da distância entre eixos:

- diminuição da distância entre eixos capítulo 6.7 (▷ página 90), através de encurtamento da longarina do quadro, desde que, seja respeitada a distância mínima entre eixos para os veículos de série.
- aumento da distância entre eixos capítulo 6.7 (▷ página 90), através da divisão da longarina do quadro até a distância máxima entre eixos sem alterar as dimensões da longarina. No entanto, a execução terá que atender as presentes diretrizes para montagem das carroçarias e equipamentos.

Será necessária solicitar aprovação se:

- as alterações da distância entre eixos forem, respectivamente, superiores ou inferiores a maior ou menor distância de entre eixos dos veículos de série;
- o prolongamento executado não corresponder aos entre eixos da tabela a seguir:

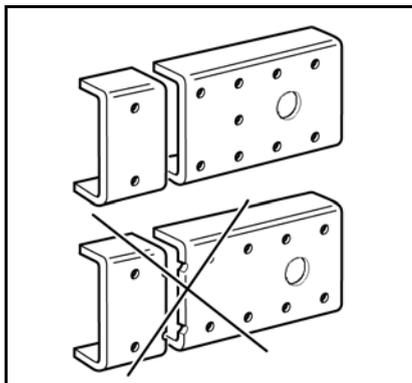
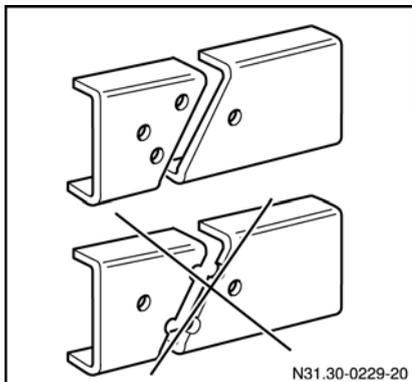
Tabela de execução de série.

<table>
<tr><th rowspan="2">Veículo ATEGO</th><th rowspan="2">Distância entre eixos (mm)</th><th colspan="2">Longarina do quadro</th></tr>
<tr><th>Dimensões (mm)</th><th>Material</th></tr>
<tr><td>1315</td><td rowspan="5">3560
4160
4760
5360</td><td rowspan="6">274 x 65 x 7</td><td rowspan="6">LNE 50</td></tr>
<tr><td>1418</td></tr>
<tr><td>1518</td></tr>
<tr><td>1718</td></tr>
<tr><td>1725</td></tr>
<tr><td>2425</td><td>3570
4170
4770
5370</td></tr>
</table>

As aprovações serão concedidas pela DaimlerChrysler do Brasil através do departamento “TPV” (conceito de caminhões e suporte a clientes ▷ página 15), deve-se apresentar a proposta juntamente com 2 desenhos para a modificação e montagem.

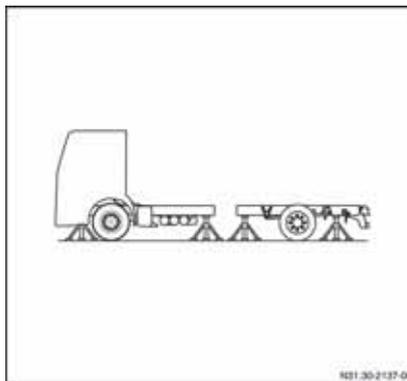
6.7.2 Alterações da distância entre eixos por deslocamento do bloco do eixo traseiro

Veículos Atego

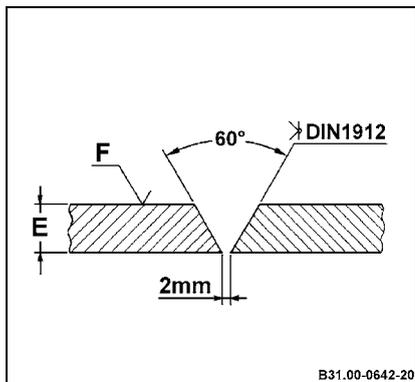
Não será possível a alteração da distância entre eixos através do deslocamento do bloco do eixo traseiro na longarina do quadro.

Pontos de separação (exemplo)

Pontos de separação (exemplo)

6.7.3 Alteração da distância entre eixos por secionamento das longarinas do chassi (perfil “U”).

Nos veículos Atego é possível alterar a distância entre eixos através do secionamento das longarinas.

O veículo deverá ser estacionado em superfície plana. O chassi deverá ser apoiado nas suas extremidades de ambos os lados e na região onde será efetuada a modificação (secionamento), conforme mostra a figura.

Prever as linhas de corte de modo que nenhum dos furos existentes na longarina do quadro seja cortado.

Não será admissível cortar o quadro nas seguintes regiões:

- Nas regiões de incidência de carga;
- Na região da suspensão próximo aos suportes das molas
- Na região da suspensão da caixa de mudanças
- Na região de alteração dos perfis (curva e/ou retração do quadro)

E = Espessura da longarina
F = Face externa

Após o corte, as longarinas do quadro do chassi, bem como as seções a serem acrescentadas nos casos de prolongamento da distâncias entre eixos, deverão ser chanfradas conforme DIN 1912 (Vide figura ao lado).

Após verificação do alinhamento do chassi, as regiões dos cortes/emendas deverão ser reforçadas de forma a garantir a resistência, sem prejudicar a elasticidade do quadro.

Os reforços originais do quadro do chassi devem ser considerados na nova distância entre eixos (Vide disposição dos reforços).

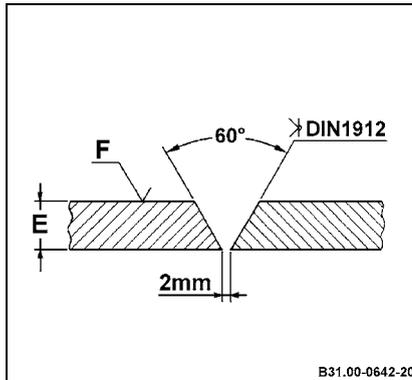
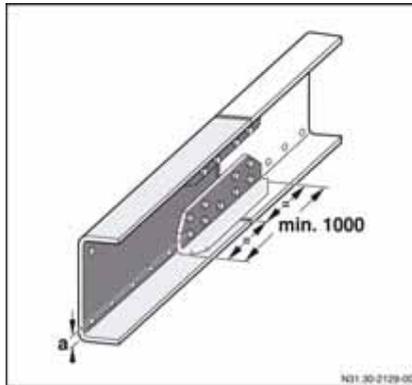
Disposição dos reforços originais no quadro Atego 4x2 Link ▷

Disposição dos reforços originais no quadro Atego 6x2 Link ▷

Os reforços deverão ser fixados nas almas das longarinas através de parafusos com flange e porcas auto-travantes, utilizando as furações já existentes nas longarinas do chassi. Não são admissivéis pontos de fixação nas abas das longarinas.

Novos furos na alma da longarina, se estritamente necessários, deverão ser realizados conforme indicado no capítulo 6.3 “Furações no quadro do veículo”. (▷ página 76).

Os reforços deverão ser de material idêntico aos das longarinas do quadro, em perfil “L” de chapa de aço dobrada (não deverão ser empregados perfis laminados de uso comercial).

A fim de que os reforços possam ser fixados adequadamente, o excesso de solda das emendas nas superfícies internas das longarinas deve ser esmerilhado.

E = Espessura da longarina
F = Face externa

Diminuição da distância entre eixos
a ≥ 55mm

Para orientação na confecção destes reforços, verificar as dimensões indicadas nas figuras a seguir. A utilização de reforços com dimensões e formatos diferentes dos indicados fica sujeito a aprovação prévia da DaimlerChrysler do Brasil.

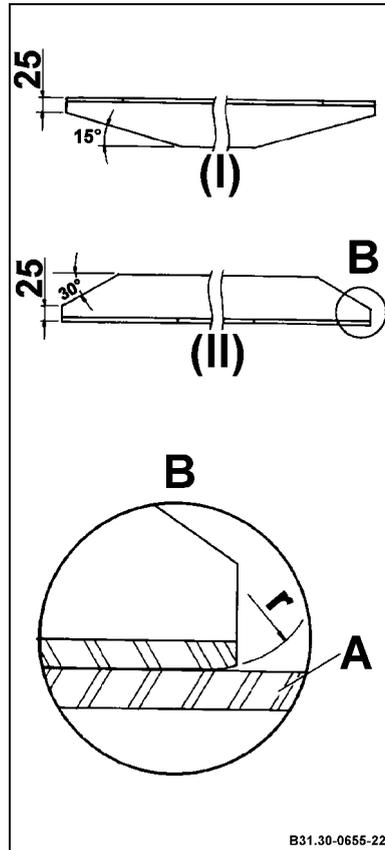
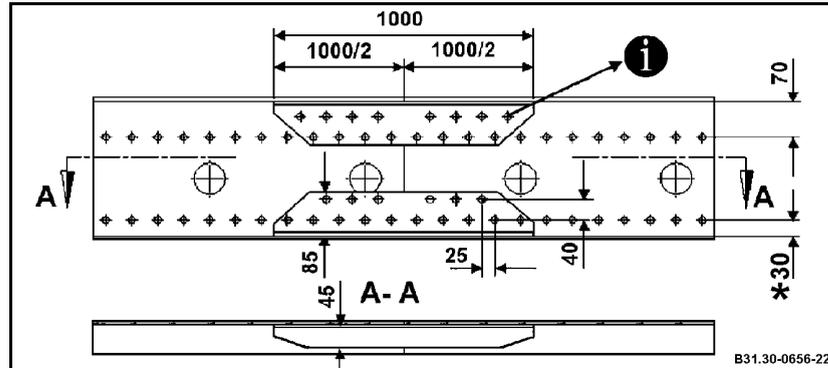
Diminuição da distância entre eixos

Após o corte, as longarinas do quadro do chassi deverão ser chanfradas conforme DIN 1912 (Vide figura ao lado).

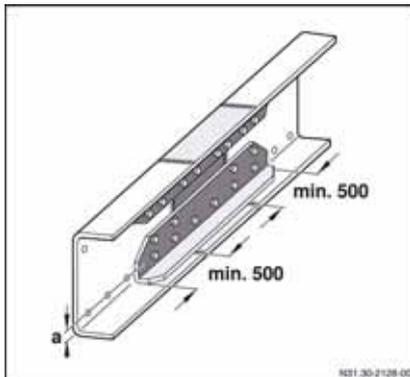
Para os trabalhos de solda elétrica consultar os capítulos 5.1 “Instalação elétrica” (▷ página 51), 5.5 “Trabalhos de solda” (▷ página 62) e 6.4 “Soldagem no quadro” (▷ página 78).

Os trabalhos de solda no quadro do chassis só deverão ser realizados por pessoal especializado.

Risco de incêndio e explosão

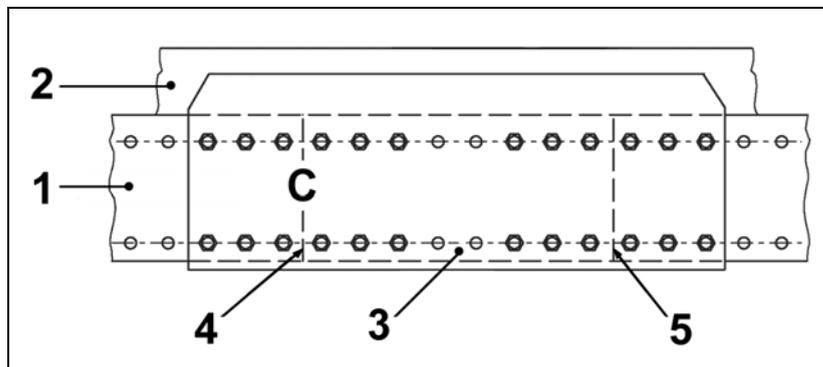
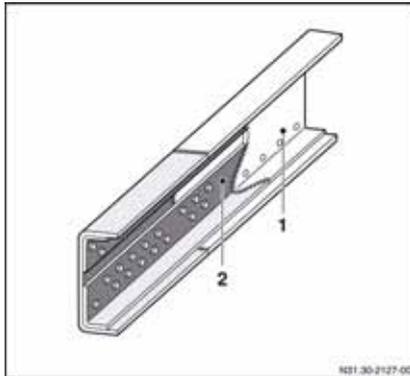
Nos casos de trabalhos com solda nas proximidades do tanque de combustível, o mesmo deverá ser removido e protegido.

Detalhe do reforço

Reforço para diminuição da distância entre eixos

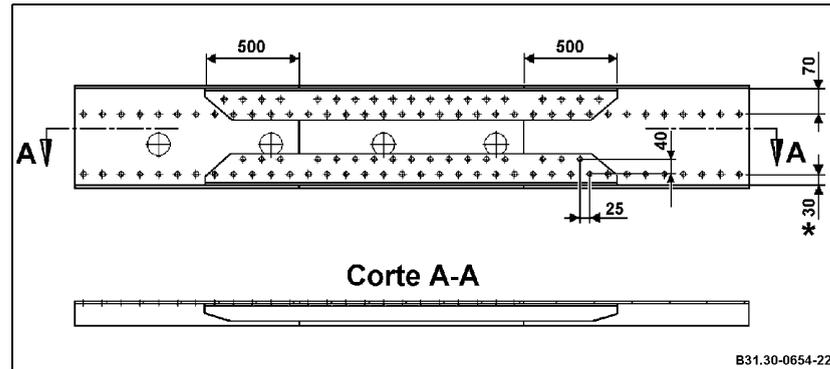
ℹ Utilizar parafusos MBN10105 ou DIN EN1665

* Distância entre a face interna da longarina do quadro até a linha de centro das furações originais existentes

Aumento da distância entre eixos
a ≥ 55mm

Aumento da distância entre eixos

Nos veículos ATEGO, no desenho cada segmento da longarina do quadro é assinalado por uma letra. Recomendamos a marcação do ponto de separação com um “C”. Deste modo, nenhuma das furações existentes na longarina do quadro será cortada.

Conforme a posição de corte do quadro, deve-se, utilizar uma chapa de reforço aparafusada (espessura de, pelo menos, 5 mm) ao quadro do chassis e ao prolongamento do quadro. A sobreposição mínima do reforço no quadro do chassi deverá ser de, pelo menos, 3 furos.

Pontos de corte na longarina do quadro
1 - Quadro do chassi
2 - Quadro auxiliar
3 - Chapa de reforço
4 - Linha de corte no quadro (costura de solda dianteira)
5 - Linha de corte no quadro (costura de solda traseira)

1 - Elemento interior do quadro
2 - Ângulo de reforço

Conforme a posição de corte, adaptar o ângulo de reforço aos elementos/ reforços interiores já existentes na longarina do quadro e soldar. Posteriormente, aparafusar o ângulo de reforço ao quadro do chassi e ao prolongamento.

Longarina com ângulo de reforço

* Distância entre a face interna da longarina do quadro até a linha de centro das furações originais existentes

Após efetuadas alterações da distância entre eixos, reforçar o chassis com um quadro auxiliar contínuo.

Para mais informações consultar capítulo 7.3 “Fixação do quadro auxiliar”. (▷ página 176).

Momento de resistência necessário para o quadro auxiliar:

- Até a distância máxima entre eixos de série: Consulte as tabelas e diagramas no capítulo 7“Tipos de carroçarias”.
- Acima da distância máxima entre eixos de série, aumentar os momentos de resistência em 15%, no mínimo, conforme NBR 6749.
- Colocar o chassi na horizontal antes de fazer o corte da longarina do quadro.
- Apoiar todo o quadro.
- Soldar ou aparafusar o quadro auxiliar ao reforço.

Para prolongamento e montagem das tubulações do sistema de freio consultar capítulo 6.6 “Sistemas de freios” (▷ página 82).

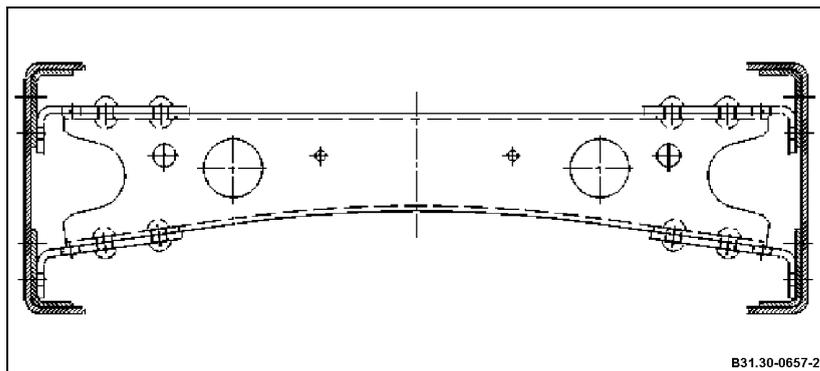
6.7.3.1 Reposicionamento das travessas no quadro do chassi

Após a instalação dos reforços no quadro de chassi, algumas das travessas deverão ser reposicionadas, adicionadas ou subtraídas.

Deverá ser considerada a aplicação dos reforços originais do quadro no reposicionamento das travessas.

Para orientação da disposição original das travessas e reforços dos veículos médios e semi-pesados, vide desenhos a seguir. (Vide disposição).

Veículo Atego	Entre eixos (mm)	Link Desenho	Veículo Atego	Entre eixos (mm)	Link Desenho
1315 1418 1518 1718 1725	3560		2425	3570	
	4160			4170	
	4760			4770	
	5360			5370	
	5960 (*)				
	6260 (*)		(*) Distância entre eixos não disponível de fábrica.		
Disposição dos reforços originais do quadro Atego 4x2					
Disposição dos reforços originais do quadro Atego 6x2					

Quando uma travessa for reposicionada e esta nova posição coincidir com a região da modificação das longarinas (região dos reforços), ela deverá ser substituída por uma travessa com comprimento apropriado, utilizando-se para esta finalidade uma peça genuína Mercedes-Benz (Nº A 958 310 03 37).Vide figura a seguir.

Travessas tipo “U”

A fixação desta travessa deverá ser feita por meio parafusos e porcas com flange e porcas auto-travantes (igual as demais travessas). Não será admissível a fixação de travessas por meio de solda.

Obervação! Nos veículos de 13 e 14 toneladas poderão ser utilizadas o mesmo tipo de travessa.

6.7.3.2Reposicionamento de componentes no chassi

Com a modificação da distância entre eixos, poderá haver a necessidade de reposicionar componentes, tais como tanque de combustível, caixa de bateria e reservatório de ar. Este reposicionamento deverá ser minimizado e, quando realizado, deverão ser observadas as orientações contidas nestas diretrizes.

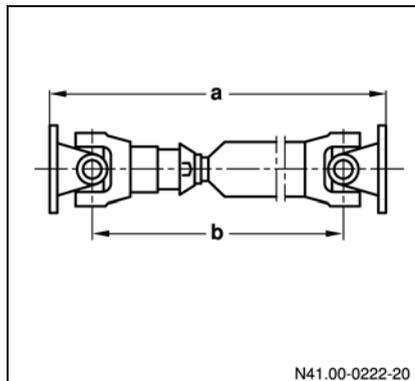
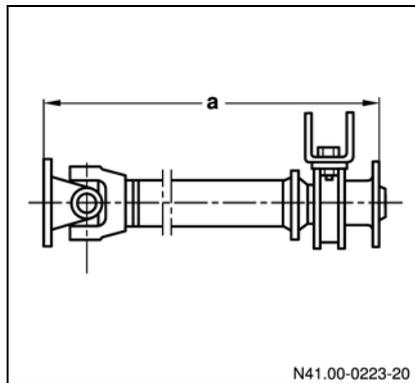
Para reposicionamento do tanque de combustível deverá ser observado espaço livre suficiente para manutenção, troca e abastecimento. Todas as linhas de combustíveis deverão ser protegidas e isentas de vazamentos.

Quando ocorrer o deslocamento da caixa de bateria deve ser previsto um espaço livre adequado para manutenção/substituição, devendo as mesmas serem posicionadas o mais próximo possível do motor de partida.

Igualmente deve-se prever espaço livre para manutenção dos reservatórios de ar.

O recálculo da distribuição de cargas nos eixos do veículo pode ser necessário devido ao reposicionamento destes componentes.

Os suportes originais dos componentes reposicionados deverão ser mantidos.

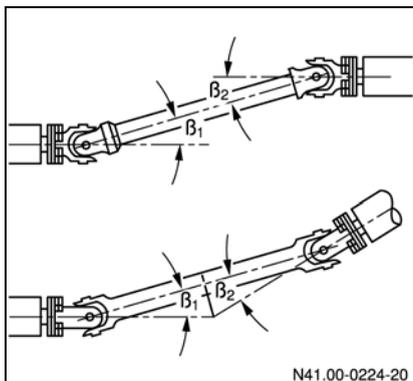
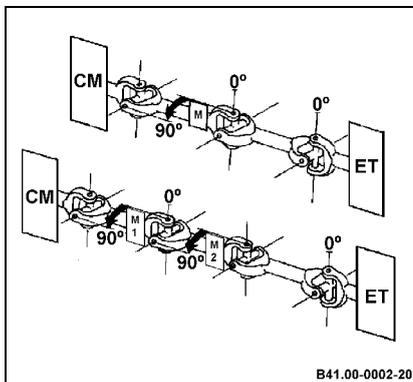
Novos furos na alma da longarina, se estritamente necessários, deverão ser realizados conforme indicado no capítulo 6.3 “Furações no quadro do veículo”. (▷ página 76).

a - Comprimento da instalação
b - Comprimento admissível do eixo

a - Comprimento da instalação

6.7.4 Árvores de transmissão

A configuração correta do alinhamento da árvore de transmissão evitará ruídos e oscilações ou vibrações. Se possível, utilizar peças originais Mercedes-Benz.

- Nos casos de alteração da distância entre eixos, respeitar a disposição e o comprimento das árvores de transmissão, similar a um veículo de série (mesmo modelo e mesma distância entre eixos), ou seja, execução original.

Para mais informações consultar capítulo 9.3 Disposição das árvores de transmissão (▷ página 234)

- O diâmetro e a espessura da parede do tubo da árvore de transmissão deverão corresponder as árvores de transmissão dos veículos de série.
- Se necessário, utilizar mais do que uma árvore de transmissão com apoios intermédios.
- Os ângulos de flexão deverão ser iguais em ambas as articulações (β1 = β2). Não deverão ser maiores do que 6° nem inferiores a 1°. Ângulos de flexão maiores do que 6°, assim como, erros no ângulo da flange (β1 < > β2) resultarão em oscilações da árvore de transmissão. Estes ângulos influenciam na durabilidade dos agregados (caixa de mudanças, eixos etc.), podendo conduzir a avarias.
- Na montagem deverão ser observadas as presentes diretrizes.
- Balancear as árvores de transmissão antes da montagem. Os pesos de balanceamento não deverão ser removidos.
- As superfícies dos flanges deverão estar completamente planas.
- Na montagem, deve-se observar para que haja concordância das marcações das árvores de transmissão

Ângulos de flexão

CM - Caixa de mudanças
M - Mancal intermediário
ET - Eixo traseiro

- Eliminar as vibrações otimizando o ângulo da árvore de transmissão.
- Fixar os flanges das árvores de transmissão de maneira que as cruzetas das mesmas formem, entre si, ângulos de fase. Vide figura “Ângulos de flexão”.

Veículos com tração integral

- Nos casos de alteração da distância do entre eixos, só poderão ser alteradas as linhas das árvores de transmissão depois da caixa de transferência.
- Só poderá ser encurtada a distância do entre eixos, até a distância mínima do entre eixos dos veículos de série (execução original).

Ângulo de acoplamento dos flanges das árvores de transmissão

O ângulo de acoplamento dos flanges devem obedecer a configuração conforme a figura ao lado, as cruzetas devem estar defasadas a 90˚.

Em casos especiais, poderão ser enviados para aprovação da DaimlerChrysler do Brasil através do departamento “TPV”, conceito de caminhões e suporte a clientes (▷ página 15), os desenhos contendo as alterações prevista na árvore de transmissão com as dimensões exatas (comprimento da árvore e ângulos de flexão)

6.8 Alterações do quadro

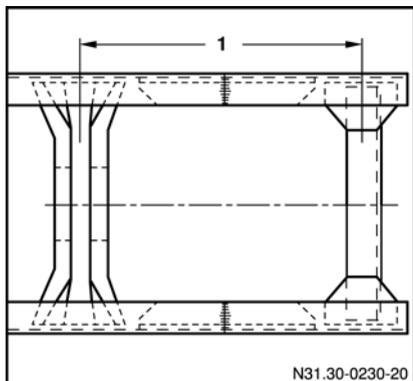
6.8.1 Introdução

As alterações no balanço traseiro serão permitidas desde que sejam observadas as prescrições do peso bruto total, carga admissível por eixo e dos limites legais vigentes e/ou construtivos para o balanço traseiro e também, deverá ser observado que o ângulo de saída seja mantido dentro dos limites satisfatórios.

No Brasil o balanço traseiro não deverá ultrapassar a 60% da distância entre eixos extremos, não podendo exceder a 3500 mm.

- Não serão permitidas alterações no balanço do chassi de série do “cavalo mecânico”, tração do semi-reboque.
- As cargas admissíveis sobre os eixos não deverão ser excedidas, e, a carga mínima sobre o eixo dianteiro deverá ser atingida.
- A fixação do pára-choque traseiro deverá ser como nos veículos de série.
- Prolongar os quadros auxiliares até a extremidade do quadro do chassi.
- Deverá ser verificado o funcionamento das ligações do reboque.

Prolongamento do quadro

- Para garantir uma resistência suficiente a torção do balanço do quadro traseiro, a distância entre as travessas não deverão ultrapassar os 1200 mm, verificar “Prolongamento do balanço traseiro”.
- Em caso de utilização de reboques de eixo único (reboques de eixo central), são necessárias as seguintes indicações para a verificação e aprovação;

1 - Máximo 1200mm

Veículo

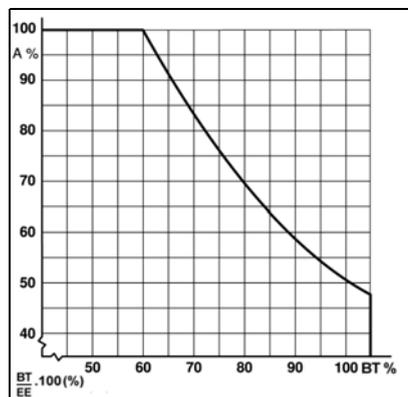
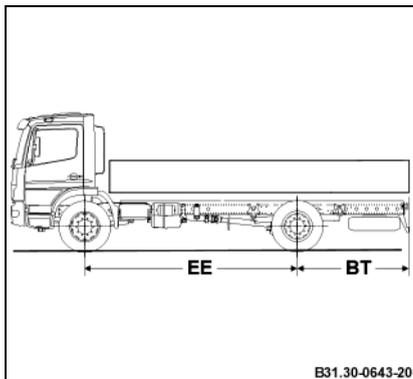
- Número de identificação do veículo.
- Comprimento e centro de gravidade da carroçaria, assim como, o comprimento total do veículo.
- Distância entre o centro do eixo traseiro e o ponto de acoplamento.
- Com o equipamento de carga na traseira do veículo, indicar o seu peso e o centro de gravidade da carga sobre o eixo traseiro.

Reboque de eixo central

- Peso bruto.
- Carga de apoio estática.
- Relação "A/C", entre a altura do centro de gravidade acima da faixa de rodagem (A), e a distância do ponto de acoplamento até ao centro do eixo (C).

Encurtamento do quadro

Ao encurtar a extremidade do quadro, a travessa de fechamento deverá ser deslocada para extremidade restante. Se for necessário, substituir a travessa dos apoios das molas pela travessa de fechamento do quadro.

Para mais informações consultar capítulo 6.8.3 Encurtamento do balanço traseiro (▷ página 115)

A - Peso rebocável máximo (%)
BT - Prolongamento
EE - Entre eixos

6.8.2 Prolongamento do balanço traseiro.

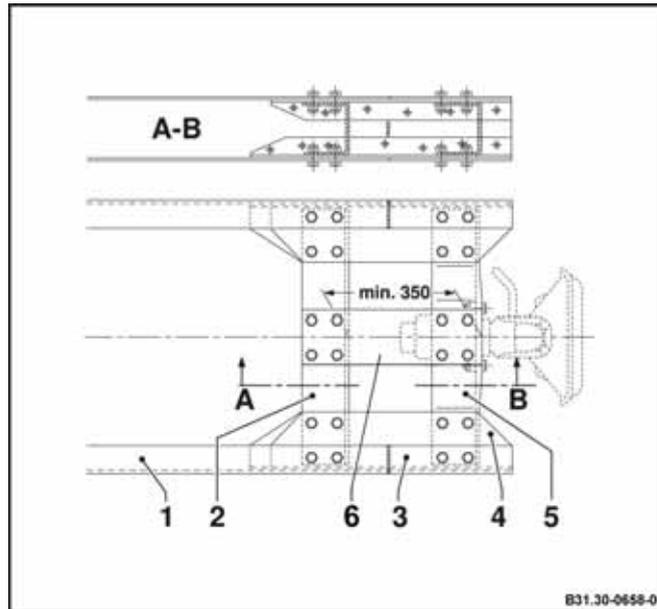
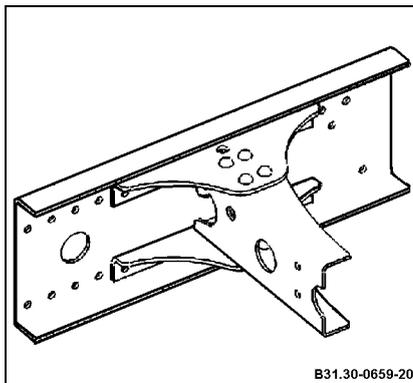
- Nos casos de prolongamento do quadro, deve-se montar travessas adicionais, se a distância entre elas for superior a 1000 mm. Caso a travessa de fechamento, existente de série (execução original), não for deslocado para traseira, deve-se montar uma travessa adicional para fechamento do quadro. Neste caso, o peso rebocável indicado na documentação do veículo fica inalterado.
- Se o balanço máximo do quadro for ultrapassado, o peso rebocável indicado na documentação do veículo deverá ser reduzido. Consultar o diagrama. O balanço do quadro deverá ser correspondentemente reforçado.

O diagrama não deverá ser aplicado quando o veículo for utilizado com reboques de eixo central.

Caso o comprimento do balanço traseiro ultrapasse o valor máximo, será necessário a aprovação da DaimlerChrysler do Brasil através do departamento “TPV”. (conceito de caminhões e suporte a clientes ▷ página 15).

- Reforçar com chapa a travessa de fechamento do quadro auxiliar e fechamento do quadro do chassi.
- Unir o quadro auxiliar ao quadro do chassi, entre o apoio das molas traseiras e a extremidade do quadro. Montar diagonais no quadro auxiliar.

Para a definição do prolongamento do balanço traseiro consultar capítulo 6.9.5 “Pará-choque inferior traseiro” (▷ página 123).

Para veículos que possuem outra travessa além da travessa do feixe de molas, para fechamento do quadro, esta também poderá ser reposicionada.

Travessa de fechamento do quadro.
1 - Longarina do quadro do chassi
2 - Travessa
3 - Prolongamento do quadro
4 - Reforço em cantoneira
5 - Travessa final
6 - Tirante

Montagem da travessa adicional

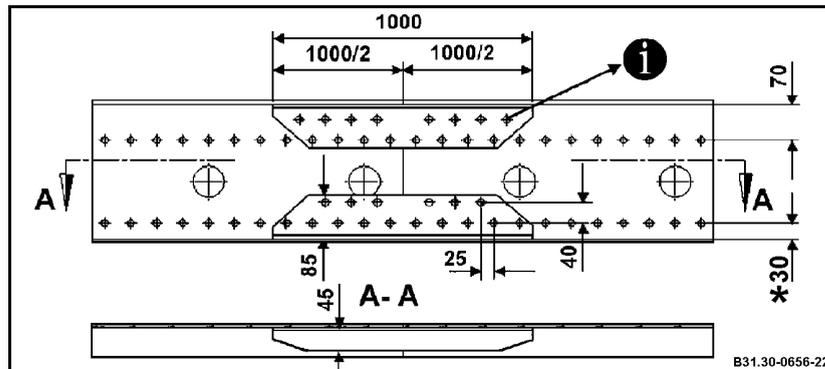
Em ambos os casos, o prolongamento do quadro do chassi deverá ser efetuado de acordo com as prescrições técnicas a seguir:

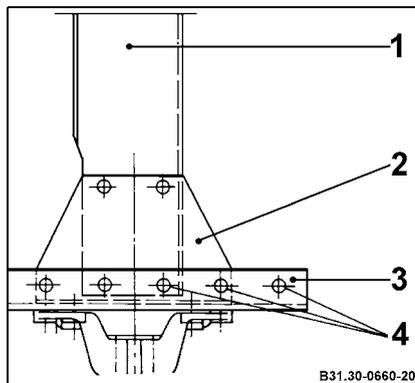
1 A distância entre a travessa traseira do feixe de molas e a travessa final de fechamento do quadro não deverá ser superior a 1500 mm. Para alongamentos em que esta medida precisar ser ultrapassada, deverá ser instalada uma travessa adicional eqüidistante a travessa do feixe de molas e a de fechamento do quadro do chassi (Vide figura ao lado).

2 O material utilizado para prolongamento do quadro e para confecção de novas travessas, talas de fixação e reforços, deve ser de espessura e qualidade equivalentes as do material do quadro do chassi.

3 A soldagem deverá ser efetuada conforme as indicações do capítulo 6.4 “Soldagem no quadro”(▷ página 78).

4 Após a soldagem das longarinas do quadro do chassi, aplicar reforços simetricamente em ambos os lados do quadro. Para evitar trincas nas costuras de solda e conservar a elasticidade das longarinas, rebitar ou aparafusar reforços abrangendo a alma e as abas das longarinas, em forma de cantoneiras chanfradas nas extremidades. Na alma da longarina deverá ser mantida uma distância suficiente entre as cantoneiras de reforço superior e inferior.

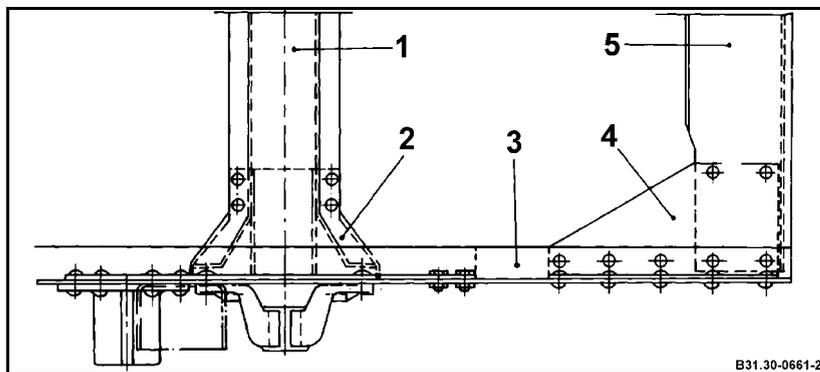
5 Após a conclusão dos trabalhos de prolongamento do quadro do chassi, verificar a necessidade de reposicionar as lanternas traseiras do veículo, a fim de garantir a adequada visualização destes indicadores luminosos quando o veículo estiver em operação.

Solução para emendas de longarinas

ⓘ Utilizar parafusos MBN10105 ou DIN EN1665
* Distância entre a face interna da longarina do quadro até a linha de centro das furações originais existentes

1 - Travessa de fechamento do quadro de chassi (travessa do feixe de molas)
2 - Talas de fixação
3 - Longarina do quadro de chassi
4 - Parafusos de fixação

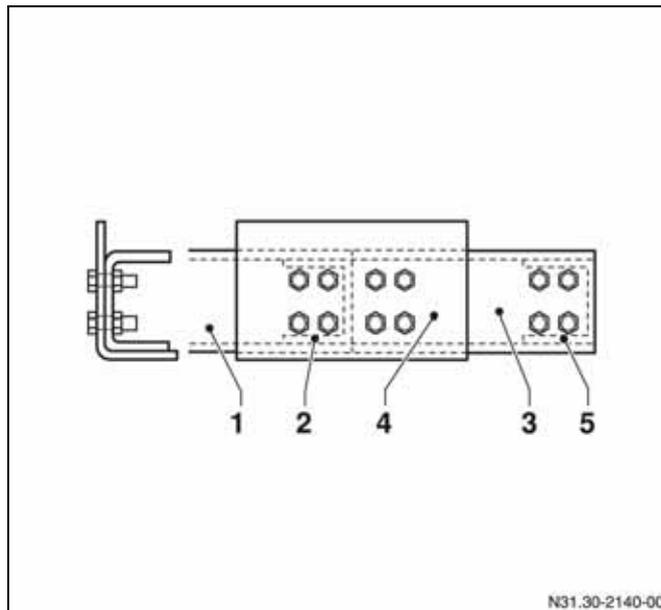
6.8.3 Encurtamento do balanço traseiro.

Para os casos em que for necessário encurtar o balanço traseiro, a última travessa (de fechamento do quadro) não deverá ser dispensada e sim deslocada para a extremidade restante do quadro, montando-se com os pontos de fixação conforme execução original. Se for necessário, substituir a travessa dos apoios das molas pela travessa de fechamento do quadro.

Para veículos em que a última travessa (de fechamento do quadro) for a travessa do feixe de molas esta não deverá ser avançada (vide Figura ao lado).

Para os veículos que possuem outra travessa de fechamento além da travessa do feixe de molas, a última travessa deverá ser avançada e fixada na extremidade do quadro como mostra a figura, mantendo assim, sua função de fechamento.

1- Travessa do feixe de molas
2- Talas de fixação
3- Longarina do quadro de chassi
4- Talas de fixação
5- Travessa final

Recomendamos que a extremidade final da estrutura da carroçaria ou equipamento não ultrapasse a 450 mm da extremidade traseira das longarinas do chassi. A fixação da travessa reposicionada deverá ser feita por parafusos conforme DIN 960, classe 10.9. A soldagem das travessas as longarinas não será admissível.

6.8.4 Travessa de fechamento do quadro do chassi.

Versão aparafusada.
1 - Longarina do chassi
2 - Suporte transversal
3 - Prolongamento do quadro
4 - Chapa de união ou ângulo de reforço
5 - Suporte transversal das extremidades

Quando a travessa de fechamento do quadro substituir a travessa traseira dos apoios das molas, a fixação dos apoios das molas traseiras não deverá ser afetada.

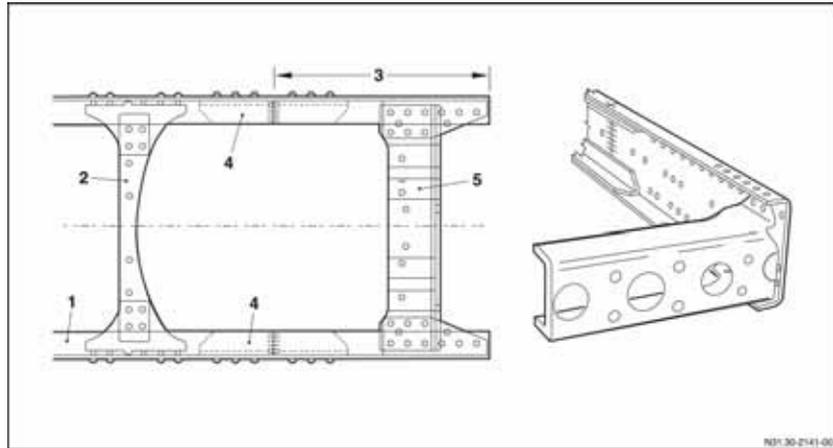
Consultar capítulo 6.8.2 “Prolongamento do balanço traseiro”(▷ página 111) e 6.8.3 “Encurtamento do balanço traseiro” (▷ página 115).

Versão aparafusada:

- A fixação da travessa de fechamento do quadro deverá ser feita como nos veículos de série (execução original).
- Manter a quantidade, o diâmetro e a classe de resistência dos parafusos.

Consultar capítulo 3.5.1 “Uniões aparafusadas”(▷ página 33).

Versão rebitada:

- A fixação da travessa de fechamento do quadro deverá ser feita como nos veículos de série (execução original).
- Os rebites poderão ser substituídos por parafusos e porcas com cabeça tipo flange auto-travantes (DIN 960, classe de resistência 10.9).

Versão rebitada.
1 - Longarina do chassi
2 - Suporte transversal
3 - Prolongamento do quadro
4 - Chapa de união ou ângulo de reforço
5 - Suporte transversal das extremidades

6.9 Componentes e agregados adicionais

Risco de acidente e lesão

A utilização de peças, agregados, equipamentos e acessórios não aprovados poderão afetar a segurança do veículo
Antes de realizar trabalhos nas estruturas adicionais, carroçarias, montagem de equipamentos e acessórios no veículo básico ou agregados, é estritamente necessário ler os capítulos do “Manual de Operação” do veículo relacionados com a montagem desses implementos e as instruções de utilização e montagem dos fabricantes de implementos.
Caso contrário, pode não ser possível reconhecer determinados riscos, colocando em perigo sí próprio ou terceiros.
A aceitação pelos serviços de inspeção e de controle públicos ou as autorizações concedidas por órgãos oficiais, não excluem os riscos de segurança.
Observe as leis específicas do respectivo país, as diretrizes e as regulamentações de licenciamento!

6.9.1 Fixação ao quadro do chassi

- Recomendamos a utilização de parafusos e porcas de flange conforme a Norma Mercedes-Benz 10105 e 13023, qualidade de material 10.9, passo 1,5 mm, porcas auto-travantes.
- Utilizar as furações existentes nas longarinas.
- Adaptar o número de parafusos a carga.

Fixação lateral:

- Montar o suporte, a peça ou o componente nas proximidades de uma travessa. Não deverão ser montadas travessas adicionais. Montar chapa de reforço na região da alma, lado interno do quadro.

Não prever a aplicação de força na região central da longarina (alma). Se não for possível evitá-la, será necessário providenciar apoio total da superfície de ambos os lados da alma, evitando o efeito “membrana”.

6.9.2 Calços

Fixação

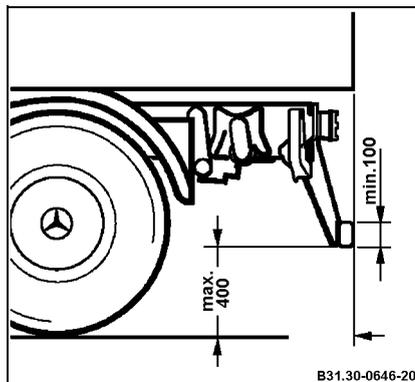
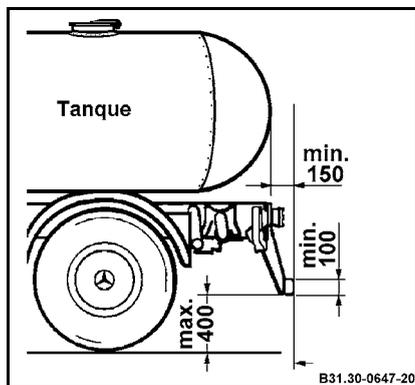
- Num suporte adequado
- Com proteção para não se perder
- Facilmente acessível

6.9.3 Pára-lamas e caixas de rodas

- A distância do pneu ao pára-lama ou a caixa de roda deverá ser suficiente, mesmo quando estiverem montadas correntes para neve ou antiderrapantes, e, em caso de flexão total da suspensão (também no caso de torção).
- Observar as dimensões indicadas nos desenhos de oferta (▷ página 231).

6.9.4 Roda de reserva

Fixação:

- Segundo o desenho do chassi; embaixo do quadro, lateralmente no quadro ou fixo na carroçaria.
- Observar as prescrições legais.
- De fácil acesso e movimentação
- Com dupla proteção para evitar a perda.
- Observar as normas de “Prevenção de acidentes”.

Para-choque traseiro

Para-choque caminhão tanque

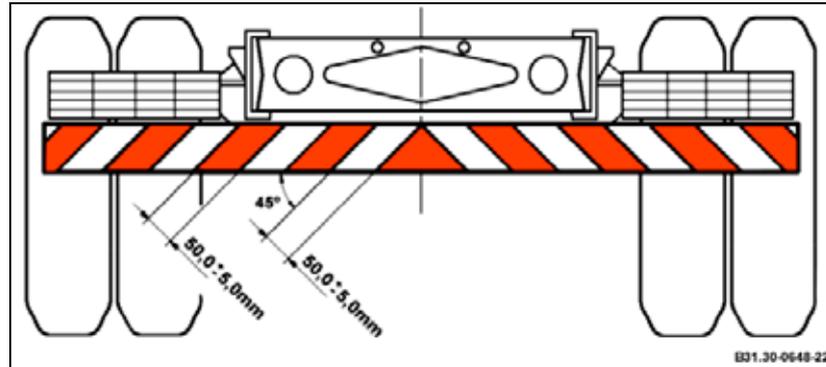
6.9.5 Pára-choque inferior traseiro

No Brasil, a instalação de pára-choques traseiros deverá atender a legislação vigente, conforme resolução do CONTRAN nº 152/2003 e seu anexo. O posicionamento do pára-choque traseiro e suas dimensões estão indicadas na figura.

Dimensões de montagem:

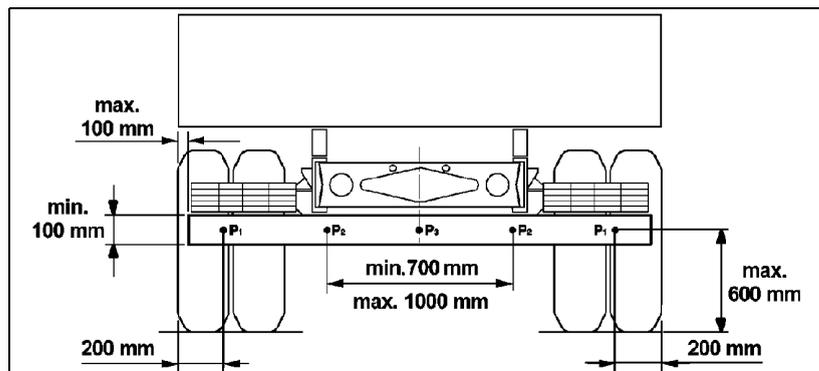
- Distância entre a faixa de rodagem e o pára-choque (veículo descarregado): 400 mm, no máximo.
- Largura máxima: = igual a largura da carroçaria ou do equipamento, ou a distância entre as bordas externas dos aros das rodas, o que for maior;
- Largura mínima: = menos (-)100 mm de cada lado.
- O referencial será o eixo traseiro.
- Altura do perfil do suporte transversal: 100 mm, no mínimo.
- As extremidades laterais do para-choque não deverão possuir arestas cortantes.
- O para-choque deve estar localizado a constituir a extremidade traseira do veículo, como mostra a figura ao lado.

O pára-choque deverá ser o limite traseiro do veículo.

O para-choque deverá possuir faixas refletivas oblíquas (45˚) nas cores branca e vermelho, espessura da faixa 50mm conforme figura a seguir.

Faixas oblíquas

A sobreposição de carroçarias / implementos rodoviários em relação as lanternas traseiras conjugadas dos veículos, não deverão causar diminuição do seu campo de visualização, devendo ser observada a resolução do CONTRAN nº 692/88, que regulamenta o seu posicionamento e campo de visualização mínimos necessários.

Verificação da fixação e resistência do pára-choque.

A resistência do pára-choque e de sua fixação, deverá ser verificada através da aplicação de cargas horizontais aos pontos P1, P2, e P3, cujo localização está indicada na figura a seguir.

Pontos para aplicação de carga

Aplicar aos pontos P1, P2 e P3 uma força horizontal conforme descrito na tabela a seguir, porém, não aplicar uma força superior a 100 KN nos pontos P1 e P3 e 150 KN no ponto P2.

Veículo de carga e rebocado peso total (Kg)	Forças (KN)			
	em P1	em P2	em P3	Ordem de aplicação
Acima de 4.600 até 6.500	50	75	50	P1, P3 e P2
Acima de 6.500 até 10.000	60	90	60	
Acima de 10.000 até 23.500	80	120	80	
Acima de 23.500	100	150	100	

A deformação permanente máxima nos pontos P1, P2 e P3 após o ensaio, não poderá ser superior a 125mm em relação a posição original. Consultar resolução acima referida, para obtenção dos demais detalhes.

6.10 Cabina de condução

O funcionamento, acesso e estabilidade dos agregados, equipamentos e dispositivos de acionamento, assim como, a estabilidade das peças portantes, não deverão ser prejudicados por alterações na cabina de condução.

Se a cabina de condução basculante for ligada de modo fixo a carroçaria será necessário a aprovação da DaimlerChrysler do Brasil.

Para montagem de outros equipamentos e/ou estruturas no teto da cabina, por exemplo, ar condicionado ou leito para dormir, será necessário a aprovação da DaimlerChrysler do Brasil.

No caso da montagem de equipamentos ou estruturas adicionais em cabinas com apoio de três pontos, sem sistema hidráulico de basculamento, será eventualmente necessário uma barra de torção com um torque de recuperação aumentado. Se o peso dos equipamentos ou estruturas adicionais forem superior a 50 kg, deverá ser previsto, por norma, um apoio de quatro pontos e um sistema hidráulico de basculamento. Também neste caso será necessário a aprovação da DaimlerChrysler do Brasil.

Para aprovação consultar a DaimlerChrysler do Brasil através do departamento “TPV”, conceito de caminhões e suporte a clientes (▷ página 15). Para mais informações consultar o capítulo 2.3 (▷ página 16).

6.10.1 Prolongamento da cabina de condução

- Observar o centro de gravidade e a carga admissível sobre o eixo dianteiro.
- Observar a existência de espaço livre suficiente durante o basculamento.

6.10.2 Prolongamento da cabina avançada

A cabina avançada basculável não está dimensionada para eventuais prolongamentos, e, o seu sistema de articulação e sustentação é adequado somente para as condições originais.

Portanto, nos casos em que o prolongamento das cabinas avançadas for necessário, por exemplo; veículos de combate a incêndio, equipamentos elétricos, cabinas-leito, etc., o fabricante de equipamentos responsável por tal modificação deverá desenvolver um projeto específico e encaminhar a DaimlerChrysler do Brasil para aprovação, conforme disposto no capítulo 2.3 (▷ página 16).

6.11 Retarder

- Não disponível para os veículos Atego

6.12 Sistema elétrico

Nos veículos da série ATEGO é utilizado um novo conceito de distribuição de massa (retorno do negativo).

O retorno de massa dos consumidores elétricos não será feito através do quadro do veículo, mas sim através de um ponto de massa centralizado que está ligado ao pólo negativo da bateria. Consultar capítulo 5.4 “Compatibilidade e interferência eletromagnética” (▷ página 61).

Se o retorno do massa for feito através do quadro do veículo, poderão surgir danos aos componentes do motor e da caixa de mudanças.
Caso o quadro auxiliar da carroçaria seja utilizado como retorno de massa, será necessário ligar eletricamente o quadro auxiliar ao ponto de massa localizado na carcaça da embreagem, de modo a evitar danos.

6.13 Tomada de alimentação para consumidores adicionais

No caso de montagem posterior de consumidores elétricos, deve-se observar o seguinte:

- Através de um pedido especial, será possível fornecer de fábrica uma tomada 12V para alimentação do reboque (adaptador), baterias e geradores mais potentes.
- Antes de iniciar qualquer trabalho na instalação elétrica, deve-se desligar todos os consumidores, chave geral e os bornes das baterias. Somente voltar a ligar os bornes das baterias quando todas as ligações soltas estiverem novamente ligadas.
- Não ligar consumidores adicionais em fusíveis já ocupados. Para instalações adicionais poderão ser utilizados os fusíveis disponíveis (reserva) e, se necessário, prever a instalação de mais uma base de fusíveis no espaço disponível na central elétrica.
- Se for necessário instalar relês adicionais, prever a montagem dos mesmos nos espaços vazios previstos para esta finalidade.
- Não ligar cabos adicionais aos cabos existentes (por exemplo, ligação com corte do cabo e emenda).
- Proteger suficientemente os consumidores através de fusíveis adicionais.
- A tomada para alimentação (corrente elétrica) de equipamentos 12V, tais como rádio comunicador e equipamento de som só poderá ser efetuada através de um conversor de tensão. Não será permitida a tomada de corrente de uma única bateria.

No caso da montagem posterior de equipamentos adicionais em veículos tratores e reboques (Por exemplo, válvulas magnéticas), a conexão dos fios e a circulação da corrente elétrica deverão ser executadas criteriosamente, de modo a evitar interferências aos outros circuitos elétricos devido aos picos de tensão gerados pelos equipamentos deste tipo.

Por este motivo, somente deverão ser utilizadas válvulas magnéticas com diodo integrado. A conexão dos circuitos positivo e massa deverão obedecer as especificações já apresentadas neste manual.

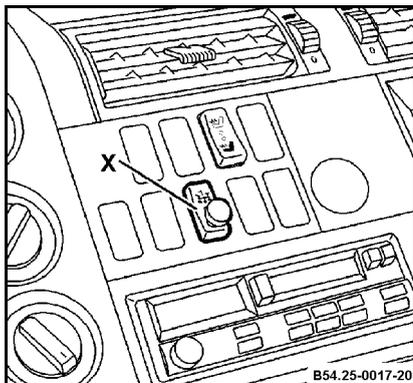
6.13.1 Cabos elétricos

No caso de prolongamento de cabos elétricos, deverá observar-se o seguinte:

- Só deverão ser utilizados cabos FLKR, de seção transversal (mm^2), cor e características iguais as dos cabos de série (execução original).
- Deverão ser utilizados terminais elétricos originais Mercedes-Benz.
- As ligações de cabos elétricos só poderão ser feitas através das caixas de derivação.
- Os cabos para ABS só deverão ser utilizados com um conjunto de cabos originais Mercedes-Benz.

6.13.2 Montagem posterior de sistema de iluminação

Embora os veículos Mercedes-Benz sejam equipados, de série, com lanternas de sinalização que atendem as normas vigentes no país, têm-se constatado casos de veículos que recebem a aplicação de um número excessivo de lanternas adicionais, sobrecarregando diversos componentes do sistema elétrico e implicando, conseqüentemente, na possível falha prematura dos mesmos.

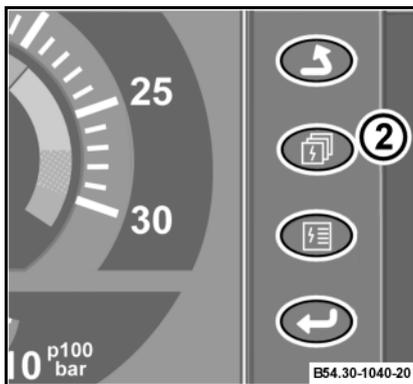
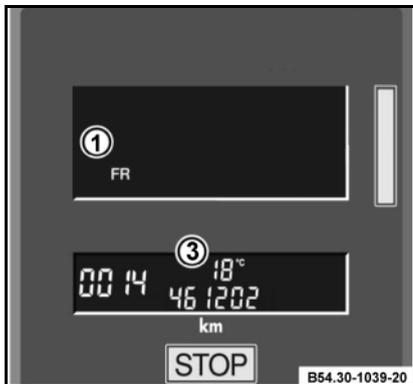
Visando evitar a sobrecarga de tais componentes, principalmente do interruptor das luzes, recomendamos que na eventual aplicação de lanternas/lâmpadas adicionais, na cabina, carroçaria ou semi-reboque, seja introduzido um circuito de proteção (composto por relé auxiliar).

Painel
X- Interruptor do acelerador auxiliar

6.14 Acelerador auxiliar (remoto)

Existem recursos do módulo de comando eletrônico “FR” que podem ser utilizados, quando da necessidade de controle de rotação do motor, fixa ou variável, para o acionamento de equipamentos tais como guindautos, guincho socorro, poliguindaste, cesto aéreo, tanques com bomba etc.

Através do módulo “FR” é possível o controle de rotação fixa do motor, que já vem programado de fábrica.

Para o controle de rotação variável está disponível opcionalmente nos veículos, através do código de vendas “MT5”, que prevê a montagem do módulo “FR- Versão MPS” e preparação do sistema elétrico do veículo. Caso o veículo não tenha montado este opcional e sendo necessário o controle de rotação variável, o mesmo deverá ser encaminhado a rede de serviços autorizada Mercedes-Benz para a montagem deste opcional através de “Instrução de Serviço”.

Normalmente, o controle de rotação para um equipamento está associado a um dispositivo de tomada de força na caixa de mudanças ou no volante do motor, que estão disponíveis opcionalmente nos veículos, vide capítulo 6.15 “Tomadas de força auxiliares” (▷ página 137). Neste caso, ou seja, quando o veículo for montado com uma tomada de força original de fábrica, somente será possível o controle de rotação fixa conjugado com o interruptor de acionamento da tomada de força (figura ao lado), devendo ainda, esta função ser programada através de equipamentos apropriados junto a rede de serviços autorizada Mercedes-Benz.

Painel de instrumentos
2- Tecla de seleção

1- Mostrador com Indicação “FR”.
3- Nº do módulo “FR” (001 446 12 02).

Versões do módulo “FR”

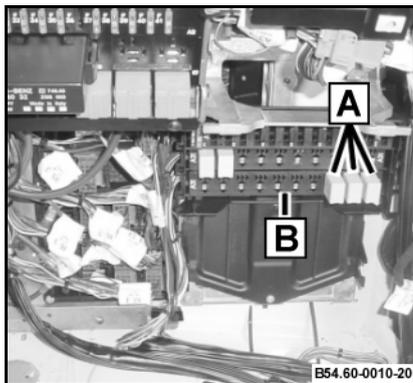
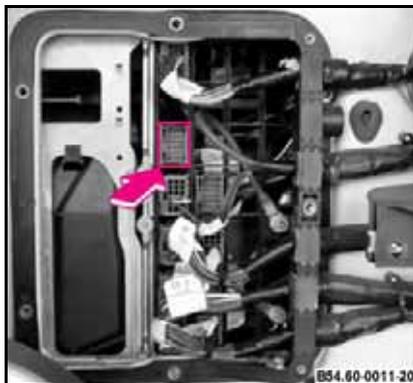
Os módulos eletrônicos disponíveis de fábrica possuem duas versões que permitem o controle de rotação, conforme indicado na tabela a seguir.

Veículo	Versão do “FR”	Controle de rotação	Rotação (rpm)
ATEGO	FR - Light (série)	Fixa	700 para 1200 (*)
	FR - MPS	Fixa	700 para 1200 (*)
	FR - MPS + Code MT5 (opcional)	Variável	700 até 1800 (*)

(*) Rotações programadas de fabrica podendo ser alterada através de equipamentos apropriados junto a rede de concessionários e postos de serviços autorizados Mercedes-Benz.

Identificação do módulo “FR” e code MT5 no veículo

- Módulo “FR”

Pressionar a tecla de seleção (2) do painel de instrumentos até aparecer no mostrador (1) o símbolo “FR” e no mostrador (3) a indicação do número do módulo, conforme indicado na figura ao lado. De posse do número consultar um concessionário ou posto de serviço autorizado Mercedes-benz, que através do EPC (catalogo eletrônico de peças) poderá informar a versão do módulo “FR” instalado no veículo. Na figura exemplo a versão do módulo “FR” é “Light”.

A - Relés K8, K9 e K10 (A004 545 35 05)
B - Régua de relés A31

Caixa de conectores
Conector X4.1(seta)

- .Code “MT5”

Através da central elétrica localizada embaixo do painel do lado do acompanhante, é identificado a régua (B) com os relés (A) do sistema elétrico, como mostra a figura ao lado.

Na caixa de conectores, acesso pela tampa frontal do veículo, é identificado o conector X4.1 preparado para ligação do controle de rotação variável, como indicado na figura ao lado (seta).

6.14.1 Montagem do interruptor de acionamento da tomada de força - controle de rotação fixa ou variável

A montagem da tomada de força com rotação fixa será possível nas duas versões do módulo “FR”.

Se o veículo possuir uma tomada de força original de fábrica (code NL5) a ligação já estará disponível no veículo, neste caso, apenas será necessário a parametrização do módulo através de equipamentos apropriados junto a rede de concessionários e postos de serviços autorizados Mercedes-Benz.

As peças necessárias para instalação estão relacionadas nas “Instruções de serviço” e disponíveis na rede de concessionários e postos de serviços autorizados Mercedes-Benz.
Instruções de serviço”;

- Interruptor de acionamento da tomada de força - rotação fixa ou variável Atego (▷ Link)

6.14.2 Complementação acelerador externo - rotação variável

Estando o veículo preparado com o opcional (code MT5) será necessário uma complementação para o controle externo de aceleração.

As peças necessárias para esta complementação estão disponíveis em nossa rede de concessionário e postos de serviços autorizados.

- Complementação acelerador externo, rotação variável (▷ página 265)

6.15 Esquemas elétricos

O esquema elétrico do veículo está particionado em módulos para facilitar a consulta. Selecione na tabela a seguir, 3ª coluna, o arquivo “pdf” referente a parte do circuito elétrico desejada.

Esquema elétrico Atego (958.0)

Denominação	Validade	Arquivo
Módulo eletrônico do Motor (MR)	958.0	PE07.15-W-2002K
Motor de partida	958.0	PE15.30-W-2000H
Alternador	958.0	PE15.40-W-2000H
Partida a frio por chama	958.0 / Code M89	PE15.45-W-2000F
Tomada-de-força	958.0	PE26.45-W-2000E
Caixa de transferência	958.0	PE28.19-W-2000B
Tempomat	958.0 / Code MD9	PE30.30-W-2000H
Módulo eletrônico de comando (FR)	958.0	PE30.35-W-2001J
Dispositivo para reboque	958.0 / Code ED8	PE31.19-W-2000F
Acionamento do bloqueio do diferencial - eixo dianteiro	958.0 / Code A70	PE33.40-W-2000C
Acionamento do bloqueio do diferencial - eixo traseiro	958.0 / Code A71	PE35.40-W-2000F
Eixo de arraste	958.0	PE35.50-W-2002A

Indicador de desgaste da pastilha do freio	958.0	PE42.10-W-2000D
Sistema anti-bloqueio (ABS)	958.0 / Code B02	PE42.30-W-2000E
Bateria, alimentação de tensão	958.0	PE54.10-W-2000G
Conversor de tensão	958.0	PE54.10-W-2001E
Ponto estrela - CAN	958.0	PE54.18-W-2000C
Módulo básico I (central elétrica)	958.0	PE54.21-W-2400QA
Módulo básico II (central elétrica)	958.0	PE54.21-W-2400QB
Módulo básico III (central elétrica)	958.0	PE54.21-W-2400QC
Acoplamento de teste / Tomada de diagnose	958.0	PE54.22-W-2000E
Painel de instrumentos (INS)	958.0	PE54.30-W-2200N
Tacógrafo MTCO	958.0	PE54.61-W-2001E
Acionador do vidro	958.0	PE72.29-W-2001D
Travamento central	958.0 / Code FZ1	PE80.20-W-2000D
Controle remoto FFB	958.0 / Code FZ1	PE80.35-W-2100C
Iluminação externa	958.0	PE82.10-W-2000G
Iluminação interna	958.0	PE82.20-W-2000G
Buzina/Buzina pneumática	958.0 / Code J70	PE82.25-W-2002E
Limpador de pára-brisa	958.0	PE82.30-W-2000B
Rádio (12V)	958.0	PE82.60-W-2000F
Ar-condicionado	958.0 / Code H03	PE83.30-W-2000G
Espelho retrovisor externo	958.0	PE88.79-W-2000D

6.16 Tomadas de força auxiliares

Tipos de tomadas de força auxiliares que poderão ser fornecidos de fábrica:

- Tomada de força auxiliar acoplada a caixa de mudança
- Tomada de força dianteira, acionada pelo motor
- Tomada de força traseira, acionada pelo volante do motor

Na montagem posterior de tomadas de força auxiliares, deve-se observar:

- Após a montagem, abastecer caixa de mudança com óleo até ao canto inferior do bocal de abastecimento.
- Funcionar o motor durante 2 minutos, e, ao mesmo tempo, ligar a tomada de força auxiliar.
- Verificar o nível de óleo da caixa de mudança e corrigí-lo se necessário.

Se estas prescrições não forem respeitadas, poderá ocorrer danos na caixa de mudança.
Se forem utilizadas tomadas inadequadas, não poderemos garantir a segurança de funcionamento da caixa de mudança.

- O tipo da tomada de força auxiliar, assim como, a escolha da relação de transmissão, depende da potência e das rotações dos equipamentos a serem acionados.
- As tomadas de força auxiliares acionada pela caixa de mudança só deverão ser ligadas e desligadas com o veículo parado.
- Não é recomendado movimentar o veículo estando com a tomada de força ligada, este procedimento associado as trocas de marcha poderão danificar a caixa de mudanças.

- As indicações sobre os máximos momentos de força transmissíveis (Nm) para cada tomada de força, constituem em valores de referência para o funcionamento isento de oscilações ou vibrações.
- Dimensionar o sistema acionado pela tomada de força, de modo que seja mantida a rotação mínima do motor em 900 rpm. (rotações por minuto) com a tomada de força em regime de torque.
- A tomada de potência deverá encontrar-se na faixa de torque máximo do motor.
- Nas árvores de transmissão e polias descobertas, deverá ser instalada uma proteção.
- No eixo ou no flange de transmissão da tomada de força, não deverá ser montado correias ou correntes.
- Para os casos excepcionais de absoluta necessidade, apresentar a DaimlerChrysler do Brasil os desenhos e os dados necessários para aprovação, conforme disposto no capítulo 2.3 (▷ página 16).
- A utilização das tomadas de força em potência total, somente serão aprovadas para o funcionamento por breves períodos.

Período máximo de funcionamento de, aproximadamente, 30 minutos. Intervalo de arrefecimento posterior de, no mínimo, 30 minutos.

Code NL5

6.17 Tomada de força auxiliar acoplada a caixa de mudanças

Nos veículos Atego, opcionalmente, estão disponíveis tomadas de força com acionamento na caixa de mudanças conforme código de vendas NL5, para possibilitar acionamento de equipamentos auxiliares, tais como; caçambas basculantes, guindastes, guincho de socorro etc.

O acionamento é feito através da árvore intermediária da caixa de mudanças.

Tipo:

- Com um acionamento
- Com único sentido de rotação
- Acionamento com flange para árvore de transmissão.

Na tabela a seguir estão indicadas

Para informação sobre as características técnicas e disposição das tomadas de força correspondentes a cada aplicação, consultar capitulo 9.5 (▷ página 240).

A potência admissível da tomada de força auxiliar poderá ser calculada através da seguinte fórmula:

$$P = \frac{M \times n \times i}{9550}$$

Onde;

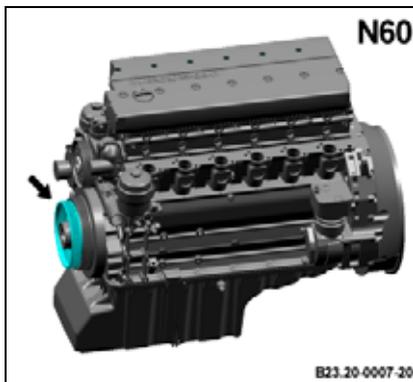
P = Potência admissível da tomada de força auxiliar

M = Momento de força admissível (Nm)

n = Rotação de acionamento

i = Relação de transmissão da tomada de força

- Para ligar e desligar a tomada de força, consulte o “Manual de Operação”.
- A tomada de força auxiliar e a engrenagem intermediária têm um circuito de óleo conjunto.
- A temperatura de 120 °C do óleo da caixa de mudanças e a temperatura de 100 °C do líquido de refrigeração não deverão ser excedidas.

Code N60 em morto 4 cilindros

Code N60 em motor 6 cilindros

6.18 Tomada acionada pelo motor

6.18.1 Tomada de força dianteira, acionada por correias

Equipamentos adicionais, como por exemplo compressores e bombas hidráulicas poderão ser acionados através de correia com polia montada a frente do motor, opcionalmente disponível conforme código de vendas N60.

A potência transmissível será limitada à aproximadamente 25 kw. Se for necessária uma potência maior, será necessário consultar a DaimlerChrysler do Brasil, conforme disposto no capítulo (▷ página 15)

Serão necessárias as seguintes informações:

- relação de transmissão;
- rotação;
- número de correias;
- comprimento das correias;
- tempo de funcionamento;
- equipamento a ser acionado.

Code NJ9

Code N52

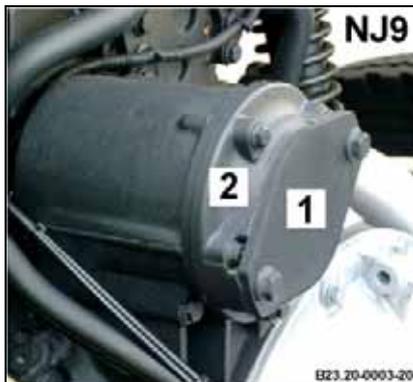
6.18.2 Tomada de força traseira, acionada pelo volante do motor

Em veículos ATEGO, poderá ser fornecido de fábrica um acionamento na parte traseira do motor.

Esta disposição permite a montagem do acionamento dos equipamentos auxiliares de forma simplificada, tais como caminhão betoneira e compactador de lixo. As tomadas de força estão disponíveis conforme código de vendas NJ9 e N52 como mostra as figuras ao lado.

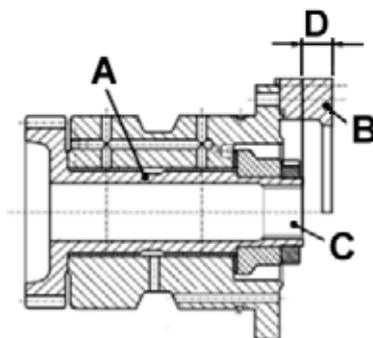
Para informação sobre as características técnicas e disposição das tomadas de força correspondentes a cada aplicação, consultar capitulo 9.5 (▷ página 241).

- O momento de força máximo admissível não poderá ser excedido.
- Prever uma proteção contra sobrecarga, por exemplo, através da limitação da pressão nas bombas hidráulicas ou proteção contra bloqueio ou ruptura.

As tomadas de força NJ9 e N52 possuem acionamento contínuo, não sendo possível o seu desacoplamento do motor.

I - Tampa
2 - Flange

6.18.3 Montagem de bomba acoplada

Remover a tampa de proteção (1) e montar a bomba acoplada na flange (2), fixar aos pontos originais da tampa (1) como indicado na figura ao lado. Utilizar o adaptador A 906 230 00 26, vide figura (▷ LinK).

A fim de se evitar possíveis danos ao motor devido a passagem de óleo hidráulico para o mesmo, a bomba acoplada deverá possuir dois retentores espaçados por uma câmara com comunicação externa.

D = 16 mm

Click no texto ou na figura para visualizar os desenhos.

A - Eixo de saída da tomada de força A 906 234 03 05.

B - Flange SAE-B A 906 234 04 01.

C - Adaptador A 906 230 00 26.

D - Medida entre a saída da tomada de força e a flange SABE-B

Acoplamento A906 250 00 01

Acoplamento A906 250 00 01

6.18.4 Acoplamento do equipamento auxiliar

O acoplamento do equipamento auxiliar na tomada de força poderá ser feito de duas formas como segue:

Acoplamento rígido

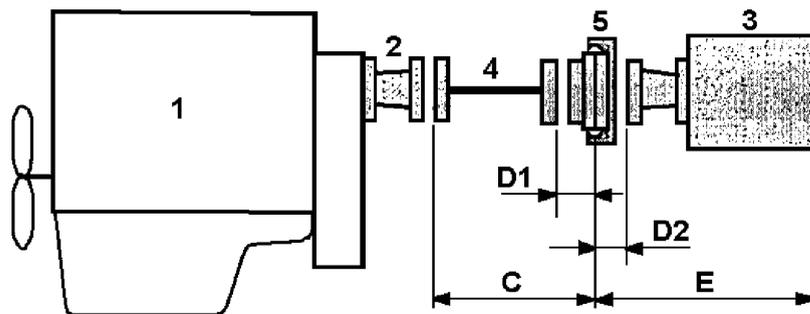
- O momento de inércia das massas rotativas propulsionadas (inclusive da árvore de transmissão) poderá ser, no máximo, de 0,01 kgm^2.

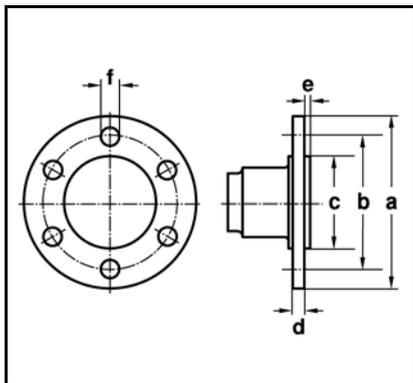
Acoplamento elástico

- Se o momento de inércia for superior a 0,01 kgm^2, deverá ser montado um acoplamento elástico, sendo disponível conforme código de vendas “N54”.
- Montar o acoplamento sempre no equipamento a ser acionado. Vide figura de montagem (▷ página 145).

Características do acoplamento elástico (▷ vide desenho)

Momento de força máximo de saída (Nm)	Tolerância admissível do momento de força num breve período (Exemplo; arranque e mudanças de velocidade)	Momento máximo de inércia (kgm^2)	Nº da peça de reposição
600	20%	0,02	▷ A906 250 00 01

- Ao determinar o comprimento da árvore de transmissão, deve-se considerar o comprimento do acoplamento elástico.
- Com aproveitamento total da tomada de força auxiliar, não exceder a rotação do motor de 1200 rpm.

Montagem do acoplamento
1 - Motor
2 - Flange de saída
3 - Equipamento a ser acionado
4 - Árvore de transmissão
5 - Acoplamento elástico (Vide desenho ▷)

Motor	**C (kgm²)**	**D (kgm²)**		**E (kgm²)**
		D2	**D1**	
OM 904 LA	0,024	0,014	0,034	0,06
OM 906 LA	0,026	0,014	0,034	0,08
OM 924 LA	0,022	0,014	0,034	0,05
OM 926 LA	0,024	0,014	0,034	0,08

Flange

Dimensões do flange de acoplamento, para tomadas de força com acionamento no volante do motor (mm).

a Ø	b Ø	c Ø	d	e	Ø guia	Nº de furos
100	$84^{\pm 0,1}$	57^{h8}	7	2	$8,1^{\pm 0,15}$	6

Dimensões do acoplamento elástico (mm).

Acoplamento	a Ø	b Ø	c Ø	e	Ø guia	Nº de furos	Ø externo	Largura
Reich	100	$84^{\pm 0,1}$	57^{h8}	2	M8	6	83	83

6.19 Bomba de basculamento

O momento de força de acionamento (torque necessário na tomada de força auxiliar) poderá ser calculado através da fórmula.

$$M = \frac{9550 \times P}{n \times \eta}$$

Quando a vazão for conhecida.

$$M = \frac{15{,}9 \times Q \times p}{n \times \eta}$$

Onde,

M = Momento de força (Nm)

n = Rotações

P = Potência (kw) p= Pressão (bar)

Q = Vazão (l /min) η= Eficiência

A potência da bomba de basculamento poderá ser calculada através da fórmula:

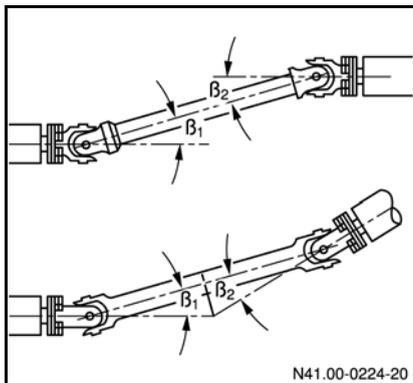
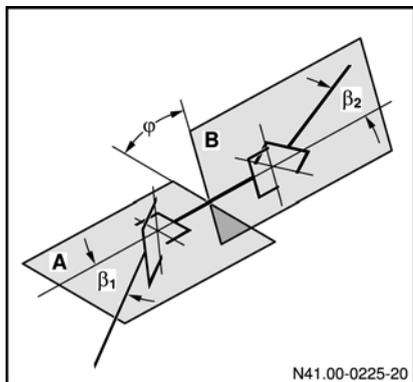
$$P = \frac{Q \times P}{600 \times \eta}$$

Onde,

P = Potência (kw)

p = Pressão (bar)

Q = Vazão (l /min)

η = Eficiência

Ângulo de flexão

Tipos de flexão

6.20 Montagem das árvores de transmissão

Na montagem das árvores de transmissão, deve-se observar:

- As diretrizes do fabricantes relativa a montagem das árvores de transmissão.
- Se necessário, utilizar varias árvores de transmissão com apoios intermédios.
- As superfícies dos flanges deverão estar completamente planas.
- Os ângulos de flexão deverão ser iguais em ambas as articulações (β1 = β2). Não deverão ser maiores do que 6°, nem inferiores a 1°. Ângulos de flexão maiores do que 6°, assim como, erros no ângulo da flange (β1 < > β2) resultarão em oscilações das árvores de transmissão. Estes ângulos influenciam na durabilidade dos agregados, podendo conduzir a avarias.
- Balancear as árvores de transmissão antes da montagem. Os pesos de balanceamento não deverão ser removidos.
- Na montagem, deve-se observar para que haja concordância das marcações das árvores de transmissão
- Eliminar as vibrações otimizando o ângulo da árvore de transmissão.

Tipos de flexão.

- Flexão em um plano (flexão bidimensional):
- Flexão em W ou Z.
- Flexão em dois planos (flexão tridimensional):

Nos casos de flexão tridimensional, o veio primário e o secundário cruzam-se deslocados no espaço (flexão combinada W e Z).

A fim de compensar irregularidades, as cruzetas interiores da articulação deverão dispor-se de forma desalinhada.

Medidas de espaço livre

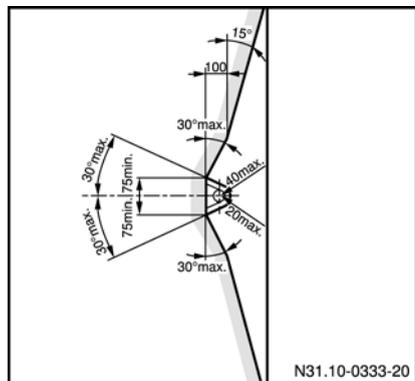
Medidas de espaço livre

6.21 Acoplamento ou engate para reboque

- A montagem do acoplamento (engate) traseiro para reboque deverá atender a legislação vigente e as normas de segurança dos respectivos países.
- Considerar as medidas do espaço livre de acordo com a norma DIN 74058
- Somente deverá ser utilizado acoplamentos aprovados pela DaimlerChrysler do Brasil, assim como, as travessas terminais (travessas de fechamento do quadro) originais Mercedes-Benz.
- Para a instalação do acoplamento a travessa terminal deverá ser reforçada de acordo com a capacidade de tração do engate traseiro e dispor de tirantes ou talas de ligação conforme as seguintes situações:

Para os veículos que possuem uma travessa de fechamento além da travessa das molas, ou quando for instalada uma travessa traseira adicional, deverá ser previsto elemento de ligação, tirante, a fim de assegurar o devido reforço a estrutura de acordo com a capacidade do engate. Entre as duas ultimas travessas deverá ser mantida uma distância mínima de 350 mm, para possibilitar a montagem e desmontagem do acoplamento na travessa. Consultar capítulo 6.8.2 “Prolongamento do balanço traseiro” (▷ página 111)

- Para determinar as dimensões do acoplamento, observar as furações existentes na travessa terminal.

Para montagem de acoplamentos curtos, será necessária uma aprovação da DaimlerChrysler do Brasil, conforme disposto capítulo 2.3 (▷ página 16)
Para calcular as dimensões do acoplamento consulte o capítulo 8 “Cálculo” (▷ página 217)

Máximo 420 mm

Máximo 420 mm

- Em casos excepcionais (por exemplo, carroçarias basculantes), utilizar um acoplamento para reboque com articulação com mobilidade vertical da boca de retenção.
- Distância entre o centro do eixo de acoplamento até a extremidade da carroçaria deverá ser, no máximo 420 mm. Deve-se manter os espaços livres.
- Em casos excepcionais, esta distância poderá exceder de 420 mm:
- Para carroçarias basculantes ou com equipamentos montados atrás, a distância máxima poderá ser de 650 mm;
- A distância máxima poderá ser de 1320 mm, quando a altura entre a faixa de rodagem e canto inferior da carroçaria for de, pelo menos, 1150 mm;
- A operação fácil e segura do acoplamento não deverá ser prejudicada.

Caso não seja possível atender as prescrições com relação a facilidade e segurança de acionamento, deverá ser utilizado um acoplamento com controle a distância. O controle a distância deverá atender os seguintes requisitos:

- Funcionamento perfeito.
- O dispositivo de acionamento deverá estar fixo ao veículo, sem a possibilidade de remoção.
- O acionamento deverá ser de fácil acesso, simples, seguro e inconfundível.
- Não deverá haver problemas para abertura do acoplamento, mesmo havendo uma torção axial de, pelo menos, + 10°.
- Com o reboque engatado, deverá ser possível verificar sem dificuldades (através do controlo visual ou de indicação), se o eixo do acoplamento encontra-se engatado e travado.

As “Instruções de Operação”, onde estão indicadas as particularidades de funcionamento do acoplamento, deverão acompanhar o veículo. Não deverão ser efetuadas quaisquer alterações (por exemplo; flexão, solda ou separação do manípulo manual) no acoplamento do reboque.

6.21.1 Utilização do veículo com reboque de eixo central

Reboque de eixo central é um reboque com um eixo ou grupo de eixos, onde:

- a ligação ao veículo tracionador é feita através lança de reboque que está ligada de forma rígida ao chassi do reboque,
- de acordo com sua construção, nenhuma parte importante do seu peso bruto é suportada pelo veículo tracionador.

De acordo com os projetos normativos para acoplamentos de pino automático 40 e 50 na DIN 74051 e 74052, só serão admissíveis para as respectivas dimensões DIN dos acoplamentos com reboque de eixo central os seguintes pesos rebocáveis:

Dimensões de acoplamentos	Peso rebocável admissível com reboque de eixo central, em kg
G 135	6500
G 145	9000

Para uma boa dirigibilidade, será necessário observar as cargas mínimas sobre o eixo dianteiro. Durante a configuração, levar em consideração a carga na esfera do reboque.

Observar valores de carga sobre o eixo dianteiro do veículo tracionador e do reboque.

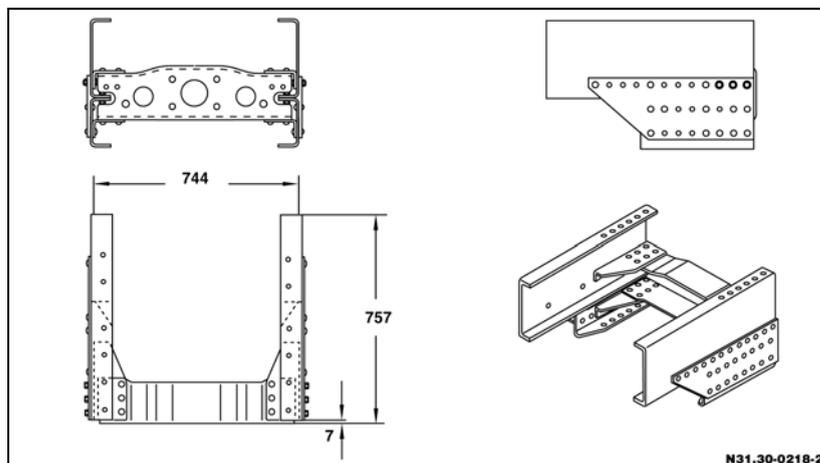
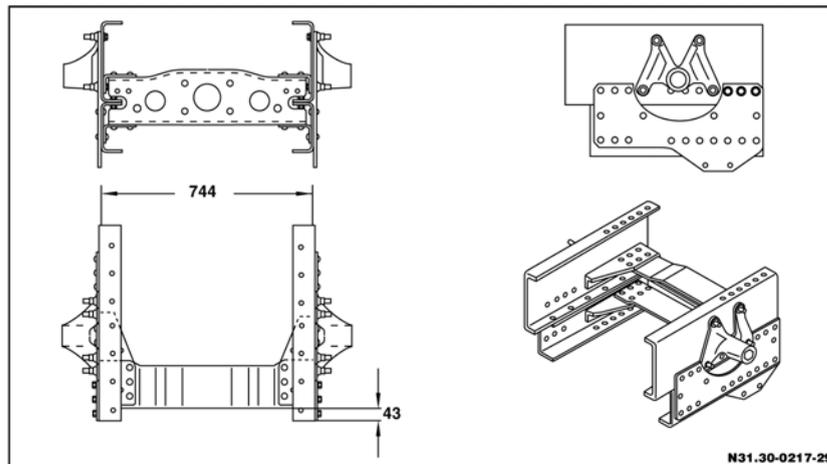
6.21.2 Acoplamento de reboque deslocado para baixo

Montagem segunda as ilustrações.

Em caso de necessidade, desloque as ligações do reboque de série.

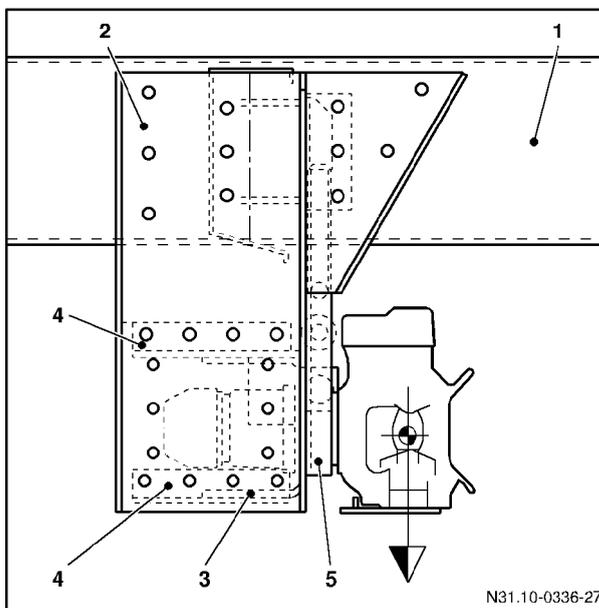
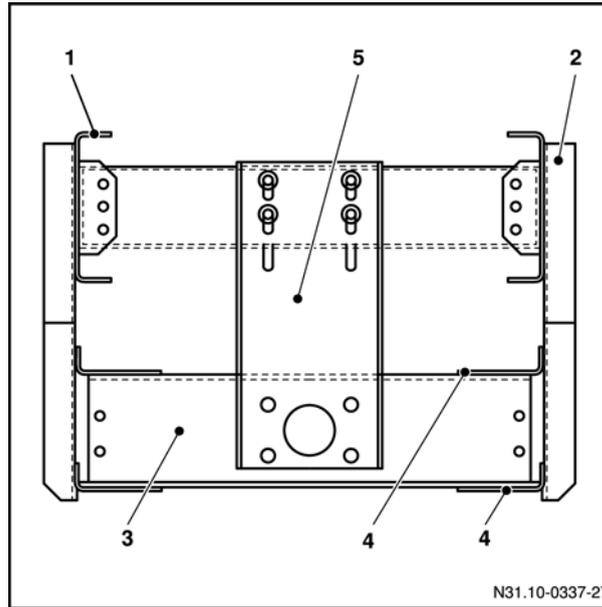
Exemplos de configuração

Neste casos, o peso rebocável admissível indicado na documentação do veículo permanece inalterado.

744
43
N31.30-0217-29

6.21.3 Acoplamento de reboque deslocado para baixo para reboque de eixo central

Equipe o veículo com um quadro auxiliar com as dimensões 120x60x6 mm (exceto os implementos intercambiáveis sem estrutura auxiliar).

Fixar a longarina e o console de acoplamento com, pelo menos, 10 parafusos M14x1,5 com cabeça flange.

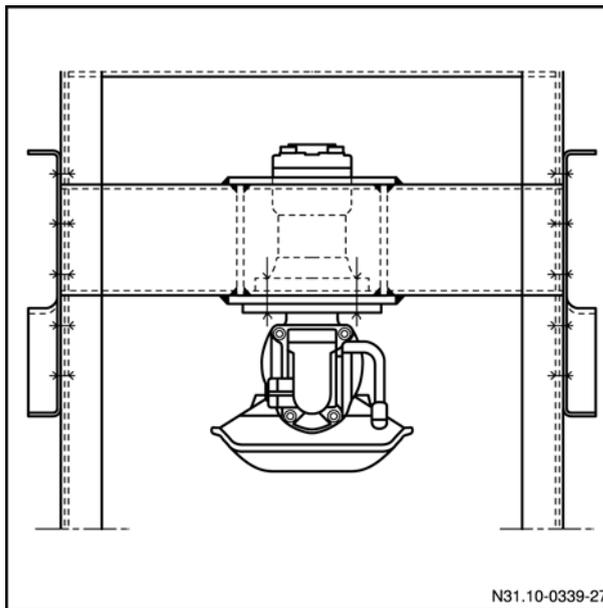
Veículo sem quadro auxiliar

1- Quadro do chassi
2- Suporte transversal
3- Reforço
4- Chapa de união
5- Perfil

Veículo sem quadro auxiliar

1- Quadro do chassi
2- Suporte transversal
3- Reforço
4- Chapa de união
5- Perfil

Veículo com quadro auxiliar

1- Quadro do chassi
2- Quadro auxiliar
3- Console
4- Suporte transversal

Veículo sem quadro auxiliar

6.21.4 Chassi para caminhões-tratores (“cavalo mecânico”)

Chassi

- Utilizar somente veículos liberados a tracionar semi-reboque. O quadro do chassi, as molas e o sistema de freios formam um conjunto coeso.
- A capacidade máxima de tração e peso bruto total combinado do veículo não poderá ser excedida. Para os casos especiais, consultar a Daimlerchrysler do Brasil, conforme disposto capítulo 2.2 (▷ página 15)
- No chassi do tracionador somente poderá ser montado um acoplamento para semi-reboque (5ª roda).

Acoplamento para semi-reboque (5ª roda)

- Montar a 5º roda de modo a que sua articulação esteja no ponto de engate do semi-reboque.
- Para determinar a posição da 5ª roda, determinar o peso do chassi pesando-o. Manter os pesos admissíveis, sobretudo as cargas admissíveis sobre os eixos.

Pára-lamas

- Deve-se montar os pára-lamas de modo que, as extremidades superiores fiquem abaixo da superfície de apoio do acoplamento para semi-reboque.
- Manter a distância mínima entre a aba superior do quadro auxiliar e as extremidades superiores dos pára-lamas. Para dimensionamento, consultar os desenhos de oferta.

Semi-reboque

- O fabricante do semi-reboque será responsável por atender as prescrições sobre condução em círculo do semi-reboque.
- Verificar no semi-reboque o raio de oscilação dianteiro e traseiro, assim como a região da oscilação em altura. Observar possíveis interferências com a traseira do veículo, cabina de condução, quadro do chassi e para-lamas, levando em consideração a altura mínima da 5º roda, conforme a norma NBR 6607 (ISO 1726).
- Observar a existência de espaço livre para o mecanismo da caixa de mudança e para o bocal de abastecimento do tanque de combustível.

No caso de uma aceleração lateral de 0,3 g, os semi-reboques com suspensão pneumática não deverão exceder uma inclinação de 3° a 4°, de modo que o veículo tracionador não tenha de absorver todos esforços resultantes da inclinação transversal do semi-reboque.

Chassi normal como tracionador de semi-reboque

Os chassis normais só deverão ser transformados em tracionadores de semi-reboque em casos excepcionais.

Modificações necessárias no quadro do chassi

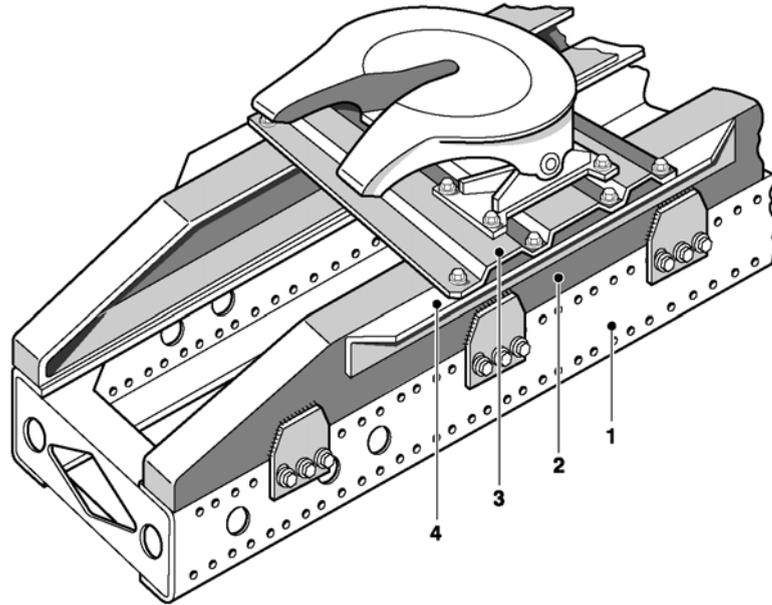
- Encurtar o balanço traseiro do chassi o máximo possível e substituir a travessa traseira dos apoios das molas por uma travessa terminal.
- As molas traseiras de série deverão ser substituídas por molas para tracionadores de semi-reboque.
- Instalar as tomadas do freio com freio manual e tomadas elétricas para reboque conforme código de vendas “B43” e “ES3”, respectivamente, que deverão ser montadas em suporte atrás da cabina de condução.

6.21.5 Instruções para montagem da 5º roda

O quadro auxiliar deverá ser contínuo, integralmente apoiado sobre as longarinas do chassi, chanfrado em suas extremidades, fixado por meio de placas parafusadas, com módulo de resistência de 45 cm^3, no mínimo, e, com qualidade de material não inferior ao aço LNE50. Dimensões do perfil recomendado para o quadro auxiliar: 100 x 70 x 7mm.

- Para fixação do quadro auxiliar deverão ser aproveitadas as furações existentes no chassi.
- O quadro auxiliar deverá dispor de travessas na região da 5º roda. Prolongar as longarinas do quadro auxiliar o mais a frente possível.
- Na região da 5º roda, deve-se fixar a longarina do quadro auxiliar ao chassi por meio de placas parafusadas, de modo resistente ao empuxo. Utilizar, pelo menos, 4 placas de cada lado.
- A fixação da 5º roda deverá ser feita sobre uma placa perfilada, com espessura de 8 mm e comprimento que proporcione 4 apoios de 80 mm no sentido longitudinal, vide figura a seguir.
- A base da placa perfilada deverá ter suas extremidades arredondadas na região de apoio sobre as abas superiores das longarinas do quadro auxiliar. Deverão ser soldados anteparos de aço na frente e atrás das sapatas da 5ª roda.
- A cantoneira de fixação deverá terminar, pelo menos, 150 mm a frente ou atrás da placa perfilada.

Fixação da 5º roda

A fim de possibilitar a intercambialidade e montagem da 5º roda nos veículos, a placa perfilada deverá ter furações conforme norma NBR 8357 (ISO 3842), assim como, para intercambialidade de acoplamento, a altura mínima da 5º roda em relação ao solo deverá ser, de 1250 a 1350 mm, conforme a norma NBR 6607 (ISO 1726).

1- Quadro do chassi
2- Quadro auxiliar
3- Placa perfilada
4- Cantoneira

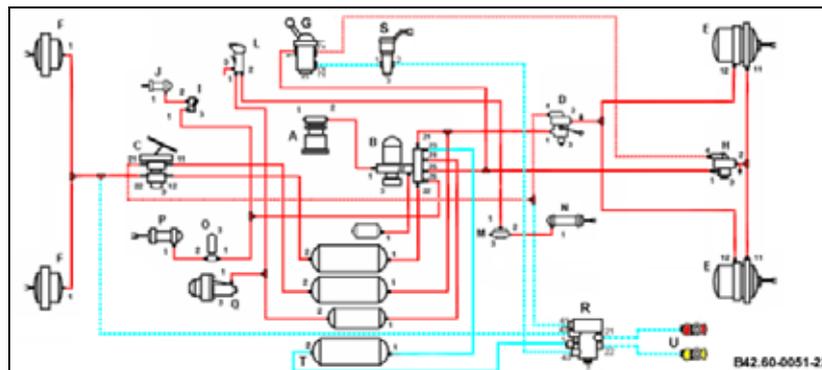
O centro de gravidade da 5º roda completa (5º roda, pára-lamas, chapas antiderrapantes, cavalete de tomadas etc.) deverá coincidir com a medida “H” indicada nas “Tabelas de dimensões e pesos” (▷ página 42), para obter-se um correta distribuição de peso sobre os eixos do veículo tracionador.

Veículos equipados com motores gerenciados eletronicamente

Na impossibilidade de se alterar o circuito do semi-reboque, deverá ser ligado um cabo elétrico (aterramento do semi-reboque) no ponto de massa existente na longarina direita do veículo tracionador (cavalo mecânico) ao invés de conectá-lo na base da 5º roda como usualmente é feito.

Nós veículos ATEGO excepcionalmente, o aterramento do semi-reboque deverá ser ligado diretamente ao negativo da bateria, através de um ponto de massa existente na carcaça da embreagem do veículo. Consultar capítulo 5.4 “Compatibilidade/interferência eletromagnética” (▷ página 61).

6.21.5.1Tomadas para o sistema de freio e sistema elétrico

Opcionalmente estão disponíveis tomadas de freio com freio manual, tomada elétrica para reboque/semi-reboque e travessa reforçada para reboque conforme códigos de venda B43, ES3 e Q94, respectivamente.

——— Sem freio reboque

——— Com freio reboque

A - Compressor de arB - Válvula APU
C - Válvula pedalD - Válvula ALB
E - Cilindro combinado de freioF - Cilindro membrana de freio
G - Válvula do freio de estacionamentoH - Válvula relé
I - Válvula de do volante de direçãoJ - Cilindro pneumático
L - Válvula da reduzidaM - Válvula de descarga rápida
N - Cilindro pneumático da reduzidaO - Válvula eletropneumática
P - Cilindro pneumático freio-motorQ - Servo do acionamento da embreagem
R - Cilindro pneumático Top-brakeS - Válvula do freio do reboque
T - Reservatório de ar adicional do reboqueU - Tomadas para reboque

Os veículos que não estiverem preparados com os códigos de venda citados acima deverão seguir o esquema da página anterior com substituição da válvula do freio de estacionamento (“G”).
Para o esquema elétrico do reboque ou semi-reboque, consultar capítulo 6.15 Esquemas elétricos (▷ página 135).

- Nos casos de utilização das tomadas de freio e elétrica em veículos tracionadores de semi-reboque, estas deverão ser instaladas em cavaletes apropriados atrás da cabina, de modo que, as tubulações (em espiral) e chicotes elétricos não ultrapassem os limites da aba superior do chassi, evitando-se danos as mesmas por atrito ou enrolamento na árvore de transmissão.
- As tubulações de ligação (em espiral) não deverão atritar ou “roçar” com os componentes do chassi e semi-reboque. Em condições de espaço desfavorável com relação ao painel traseiro da cabina, as tomadas de acoplamento deverão ser instaladas mais acima, segundo norma ISO 1728, ou deverá ser montado um braço oscilante. Verificar a liberdade de movimento nas curvas. As tubulações de ligação não deverão ficar presas ao semi-reboque e exercer força lateral sobre a tomada de ligação do reboque. Durante a marcha sem o semi-reboque as tubulações de ligação deverão estar devidamente fixadas.
- Nas tubulações dos freios de acoplamento com semi-reboque, utilizar somente tomadas de engate automático.
- Se não for possível a ligação das tubulações dos freios e sistema elétrico do solo, ou seja, sem subir no veículo, será necessário prever uma plataforma de, pelo menos, 400x500 mm para essa finalidade, bem como o acesso seguro a mesma.

Instalar a plataforma de acesso as tomadas (chapa antiderrapante), de modo

que a articulação em cruz ou “cruzeta” da árvore de transmissão seja coberta por cima. Deste modo, evita-se o lançamento de sujeira contra a cabina de condução e semi-reboque.

7 Tipos de carroçarias

7.1 Generalidades

Risco de acidente e lesão

Todas as uniões aparafusadas de segurança relevante, como por exemplo do sistema de direção e de frenagem não deverão ser modificadas.
Ao soltar as uniões aparafusadas deve-se assegurar de que na montagem após a realização dos trabalhos a união esteja conforme o estado original.
Os trabalhos de solda no quadro do chassi só devem ser realizados por pessoal especializado.
As carroçarias e equipamentos montados ou instalados deverão atender as "Exigências Legais" vigentes, bem como, as normas de segurança e prevenção de acidentes no local de trabalho e as normas de prevenção de acidentes, regulamentos de segurança e disposições das companhias de seguros.

Risco de incêndio e explosão

Em todas as implementações deve-se assegurar que os objetos ou produtos líquidos inflamáveis (entre outros coisas o vazamento no sistema hidráulico) não alcancem agregados aquecidos como motor, caixa de mudanças, sistema de escape, turbocompressor ou semelhantes.
Para se evitar um possível incêndio deve-se instalar as respectivas coberturas, vedações ou revestimentos evitando o contato entre os produtos inflamáveis e as fontes de calor.

Para obter maiores informações consultar capítulo 3 “Planejamento da carroçaria e equipamentos” (▷ página 26) e 5 “Prevenção contra danos” (▷ página 51)

As carroçarias e os equipamentos deverão ser construidos de tal forma que, na montagem, assentem isentos de quaisquer torções e tensões sobre as longarinas do quadro do chassi. Ao montar a carroçaria ou equipamentos, o chassi deverá estar sobre uma superfície plana e horizontal.

A fixação correta é importante para o comportamento de condução do veículo, bem como para a durabilidade do quadro do chassi e da carroçaria.

A fixação da carroçaria e dos equipamentos do quadro do chassi deverá ser feita através de quadros auxiliares com longarinas contínuas para assegurar uma distribuição uniforme de carga sobre o quadro do chassi.

Ao proceder a montagem da carroçaria, deverá ser mantida uma distância mínima entre a cabina e a parte mais proeminente da carroçaria, de acordo com o tipo de veículo, conforme indicado no capítulo 4.4 “Espaço livre para agregados e cabina” (▷ página 47).

7.2 Quadros auxiliares

- Para uma união perfeita entre o chassi e a carroçaria, será necessário para todas as carroçarias um quadro auxiliar ou, um corpo inferior que assuma a função de um quadro auxiliar.
- As longarinas do quadro auxiliar deverão ser contínuas, planas e assentar integralmente sobre as abas superiores das longarinas do chassi, acompanhando a sua forma.

Ripas de madeira entre as longarinas do chassi e o quadro auxiliar não serão admissíveis.

- O quadro auxiliar e o quadro do chassi deverão ter a mesma espessura e abas de mesma largura.
- Colocar as travessas do quadro auxiliar em cima das travessas do quadro do chassi.
- Para as longarinas do quadro auxiliar, utilizar perfis em “U” chapa dobrada, não utilizar perfis laminados de uso comercial.
- As dimensões da longarina resultam do módulo de resistência (Wx), necessário para o dimensionamento da carroçaria e chassi. Consultar capítulo 7.2.3 “Dimensões dos perfis para o quadro auxiliar”(▷ página 174).
- Os módulos de resistência e as dimensões dos perfis indicadas referem-se as longarinas do quadro carregadas igualmente de ambos os lados.
- Se forem montados mais de um equipamento no quadro (Exemplo; carroçaria furgão e plataforma de carga.), deverá ser considerado como base para cálculo do quadro auxiliar o maior valor dos módulos de resistência indicados.

7.2.1 Material do quadro auxiliar

Quadros auxiliares de aço, prescritos pela DaimlerChrysler, não poderão ter qualidade inferior ao material das longarinas, consultar capítulo 6.2 “Material do quadro” (▷ página 75). Nestes casos utilizar perfis “U” dobrados; não empregar perfis laminados de uso comercial.

Quadros auxiliares de alumínio não deverão ser de qualidade inferior ao Almg SIL F 31 - DIN 1747, recomenda-se aplicar proteção entre este e o quadro do chassi, para reduzir a corrosão eletrolítica (tinta a base de cromato de zinco).

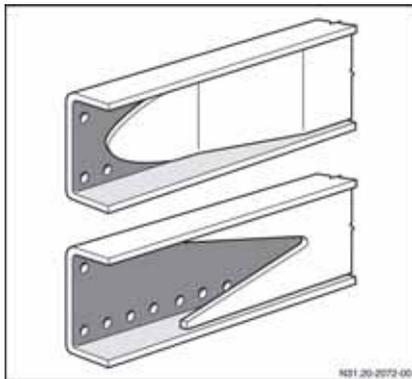
Em carroçarias de madeira de lei, poderão ser utilizadas as longarinas auxiliares de madeira de mesma qualidade, as quais, no entanto, deverão ser reforçadas adequadamente, com tirantes longitudinais de aço, a fim de garantir a necessária resistência estrutural.

Qualidades do material para os quadros auxiliares em aço:

- Para quadros auxiliares com fixações por consoles (união por aderência), a qualidade do material deverá ser = St 52 ou LNE38.
- Quadros auxiliares com fixações resistentes ao empuxo (união positiva), através de placas parafusadas, qualidade do material deverá corresponder a do quadro do chassis = LNE50 (consulte capítulo 4.5.5).

Propriedades mecânicas do material

Material	Resistência a tração (N/mm^2)	Limite de elasticidade (N/mm^2)
E 380 TM	>450	380
E 500 TM	>560	500

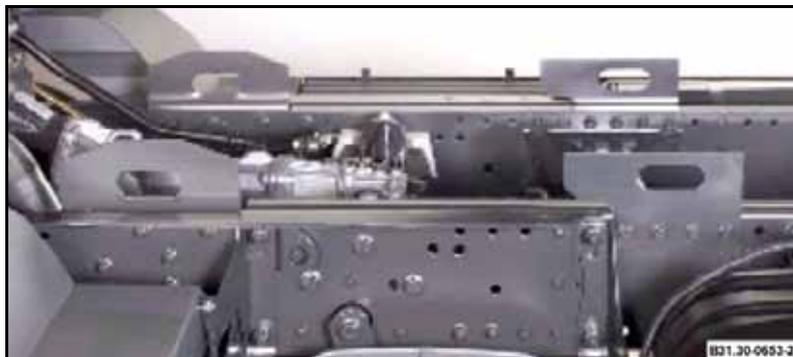
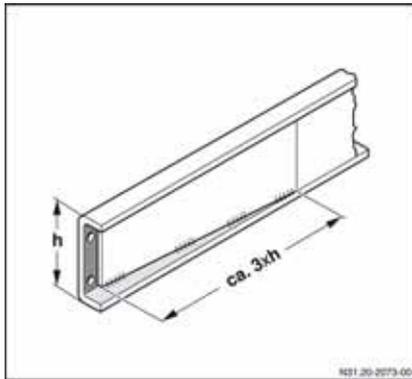
O quadro auxiliar deverá acompanhar toda movimentação do quadro do chassi, absorvendo as solicitações que surgirem.

Perfil “U” caixa

7.2.2 Configuração do quadro auxiliar

Serão necessários quadros auxiliares contínuos em;

- carroçarias com centro de gravidade muito alto,
- casos de carga concentrada em um único ponto,
- casos de carga concentrada apenas de um lado,
- casos de montagem de carroçarias / estruturas sobre a cabina de condução.

Por exemplo, para carroçarias basculantes, transportes de vidro, serviços de reboque, guinchos, guindastes articulados, plataformas de carga etc. Unir, por norma, o quadro auxiliar apenas nas longarinas do quadro (perfil em “U”); de modo algum, unir com a parte frontal do quadro (perfil em “Z”).

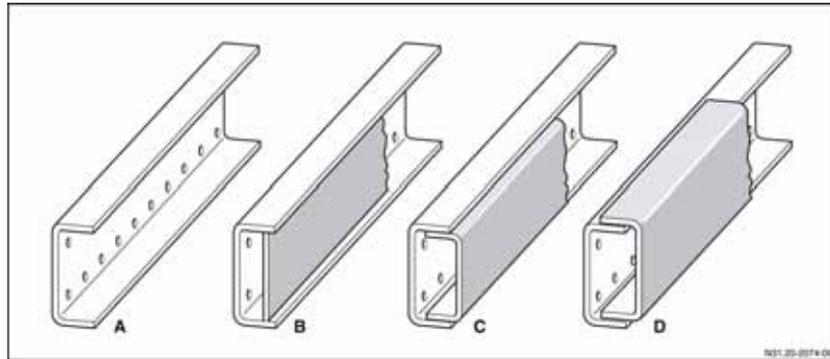
Em cabinas curta, montar a carroçaria no sentido de marcha, de modo que fique sobre a longarina do quadro, perfil “U”. Se, por razões de resistência, houver a necessidade de união entre a carroçaria/estrutura e chassi, executá-la de forma semelhante a estrutura para fixação de guindauto, atrás da cabina de condução com placas de fixação interior (união com a alma da região frontal do quadro, perfil “Z”). Vide figura a seguir.

Suporte atrás da cabina

Perfil “U” transição

Caso sejam necessárias longarinas muito altas, ou se for necessário obter alturas de construção reduzidas, o perfil “U” em uniões por aderência poderá.

– ser fechado como uma caixa;

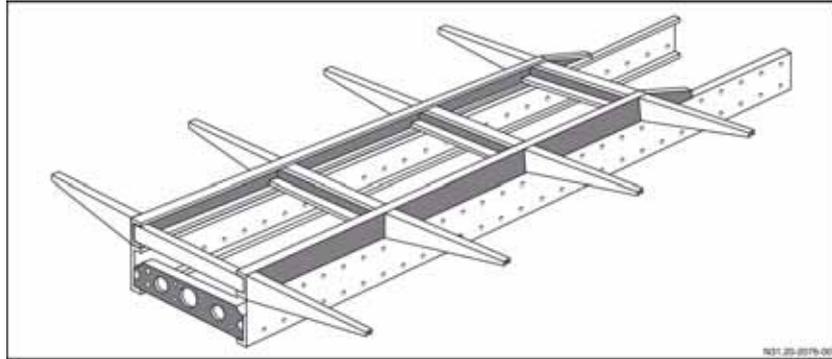
– ser encaixado um dentro do outro ou;

– ser encaixado um sobre o outro.

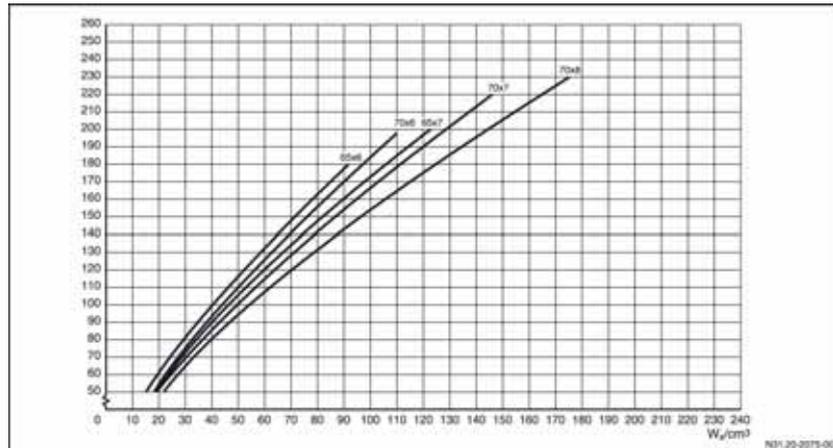
Deste modo, aumentamos o módulo de resistência, mas também aumentamos a resistência a torção. Observar a existência de uma boa transição da longarina fechada para o perfil em “U” aberto.

Construções do quadro auxiliar

A - perfil “U” aberto (“Wx” consultar o diagrama das dimensões dos perfis).
B - perfil “U” fechado (“Wx” consultar o diagrama das dimensões dos perfis 1,25).
C - perfil “U” encaixado um dentro do outro (“Wx” consultar o diagrama das dimensões dos perfis 1,75).
D - perfil “U” encaixado um sobre o outro (“Wx” consultar o diagrama das dimensões dos perfis 1,9).

Quadro de auxiliar como grupo inferior

Não será necessário um quadro auxiliar com longarinas contínuas se o grupo inferior da carroçaria puder assumir a função de quadro auxiliar.

Quadro de auxiliar como grupo inferior

7.2.3 Dimensões dos perfis para o quadro auxiliar

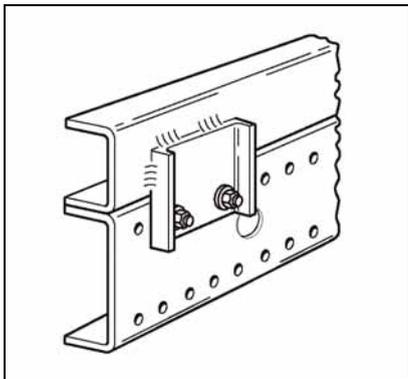
Com auxílio do diagrama poderão ser obtidas as dimensões dos perfis das longarinas auxiliares, com perfil “U” em função dos módulos secionais (Wx).

Perfil aberto, a = altura do perfil em mm.)

O quadro auxiliar e o quadro do chassi deverão ter a mesma espessura de material e abas de mesma largura.

Os módulos secionais de resistência e as dimensões dos perfis indicados no diagrama, referem-se as longarinas auxiliares projetadas para distribuição de carga uniforme na carroçaria.

Para o caso de cargas não distribuídas uniformemente ou equipamentos especiais onde ocorram esforços localizados (Exemplo; basculantes, guindastes, plataformas de elevação, bombas de concreto etc.), as longarinas

do quadro auxiliar deverão ser dimensionadas em função das cargas atuantes, assim como, deverá ser adotado um chassi com a distância entre eixos adequado a finalidade.

Para os veículos utilizados no transporte de cana-de-açúcar, na extração de madeira, na construção civil e na mineração, o módulo secional ou módulo de resistente (Wx) do quadro auxiliar deverá ser dimensionado de forma que composto com o módulo secional da longarina, nos pontos críticos (máximos momentos fletores), a tensão do material tenha um coeficiente de segurança no mínimo igual a 3, em relação ao seu limite de ruptura.

Fixação por placas

7.3 Fixação do quadro auxiliar

Determinar a fixação em função do tipo do veículo e carroçaria ou estrutura prevista, bem como, em função da finalidade de utilização do veículo.

As fixações das carroçarias nas longarinas do quadro do chassi não poderão ser executadas por processo de soldagem, devendo serem feitas através de consoles, placas parafusadas ou ainda por meio de grampos “U”. Não são admissíveis quaisquer tipo de fixação nas travessas do quadro de chassi sem autorização da DaimlerChrysler do Brasil Ltda.

Para as fixações aparafusadas no chassi, placas e consoles, deverão ser utilizados parafusos conforme DIN960, no mínimo de classe 8.8.

Utilizar na fixação do quadro auxiliar as furações já existentes nas longarinas do chassi. Novos furos, quando estritamente necessários, deverão ser realizados conforme diretrizes indicadas no capítulo 6.3 “Furações no quadro do veículo”. (▷ página 76).

A fixação da carroçaria ao quadro de chassi deverá garantir que não haja deslocamentos laterais e longitudinais, devendo-se considerar:

1 Para evitar deslocamentos laterais deverão ser previstas placas de guia laterais, entre os dois primeiros pontos de fixação (grampos ou consoles).

- Prever placas de guia de dimensões suficientes.
- Entre as placas de guia e o quadro auxiliar não deverá existir folga.

2 Para evitar deslocamentos longitudinais deverão ser previstos placas aparafusadas nas longarinas (região do eixo traseiro) e soldas ou parafusos no quadro auxiliar da carroçaria conforme figura ao lado.

Determinar a quantidade de fixações, de modo que, fique garantida a aceitação das forças de frenagem e laterais.

A fixação correta será decisiva para:

- o comportamento em marcha e a segurança operacional do veículo;
- a durabilidade do quadro do chassi e da carroçaria.

Para ambos os casos, vide figuras orientativas nos capítulos correspondentes a cada tipo de carroçaria ou equipamento.

A ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, através da Comissão de Estudos CE 5:10.1 “Reboques e Semi-reboques”, tem elaborado normas técnicas relativas a sistemas de fixação e proteção contra deslocamento de cargas em veículos rodoviários de carga, as quais, por questão de segurança, recomendamos que sejam observadas:

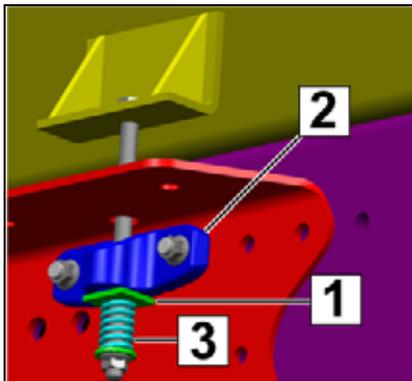
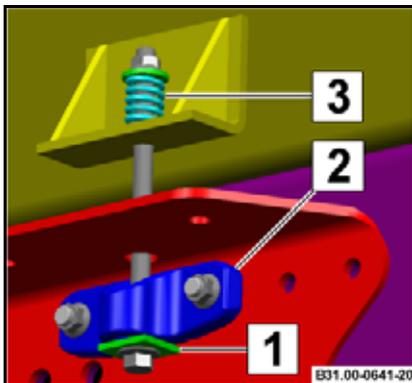
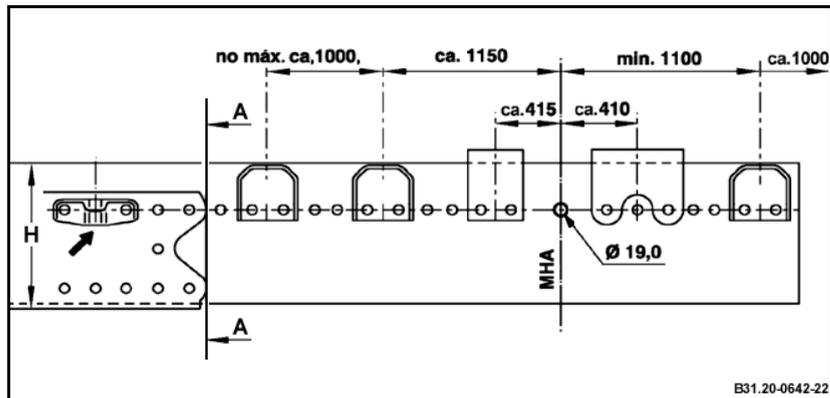
- NBR 7468: “Proteção contra deslocamento ou quedas de carga em veículos rodoviários de carga”
- NBR 7469: “Sistema de fixação de cargas em veículos rodoviários de carga”
- NBR7470: “Bloqueio e escoramento de cargas em veículos rodoviários de carga”
- NBR 7475: “Container - Sistema de apoio e fixação em equipamento de transporte terrestre. Determinação de resistência Métodos de ensaio”
- NBR 7476: “Container - Dispositivo de fixação em equipamentos de transporte terrestre - Determinação da resistência - Métodos de ensaio”
- NBR 8688: “Instalação de anteparos para evitar deslocamento da carga em veículos rodoviários de carga”
- NBR 9500: “Requisitos mínimos de projetos para veículos rodoviários porta-container”.

Em outros países, por medida de segurança, além de cumprir as normas ABNT acima mencionadas, deverão também atender a legislação vigente de cada país.

Fixação por placas

Fixação por placas

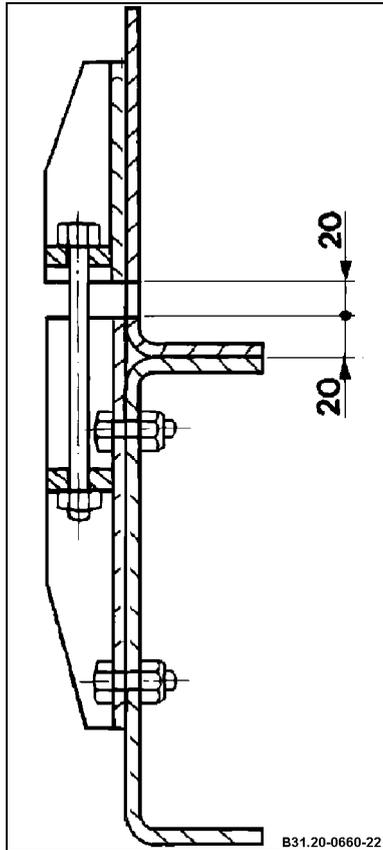
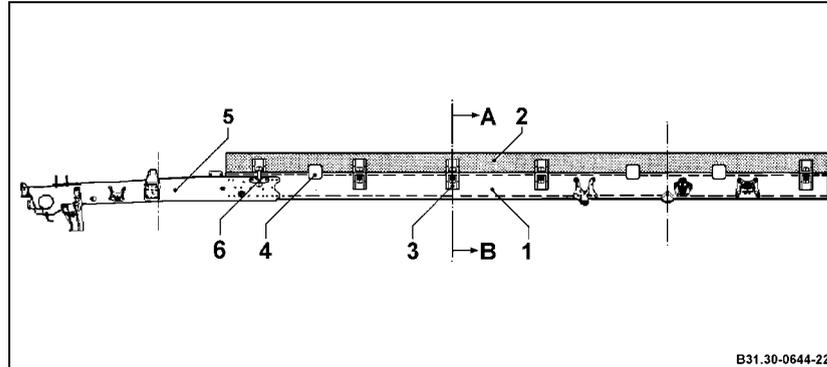
7.3.1 União por aderência - Fixação por console

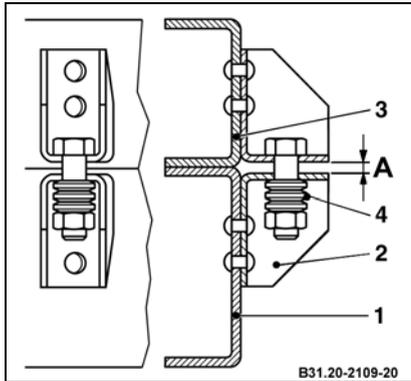
- Sob certas circunstâncias, será possível um movimento da longarina do quadro auxiliar em relação a longarina do quadro do chassi.
- Efetuar os cálculos de resistência separadamente para cada longarina.
- Separar os momentos fletores de acordo com os momentos de inércia.
- Prever elasticidade para os primeiros pontos de fixação (molas prato ou apoios de borracha). Veículos complementados com carroçarias de estruturas rígidas a torção, como por exemplo tanques, e, que venham operar em terrenos irregulares, deverão ter suas carroçarias fixadas ao quadro do chassi por meio de consoles providos de elementos elásticos atrás da cabina.
- Na região dos eixos e molas traseiras, prever para o quadro do chassi apenas placas para a fixação longitudinal.
- Utilizar uma arruela plana retangular (1) entre o console original do chassi atrás da cabina(2) e a mola (3), para tapar o furo oblongo. O mesmo se aplicará se for utilizados parafusos em “T”.
- Prever uma fixação elástica na região atrás da cabina (por exemplo, através da utilização de molas ou apoios em borracha).

Console na região do perfil “Z” (seta)

Console disponível na região do perfil “Z” (seta)

ca. - cada

A - extremo do perfil “Z”

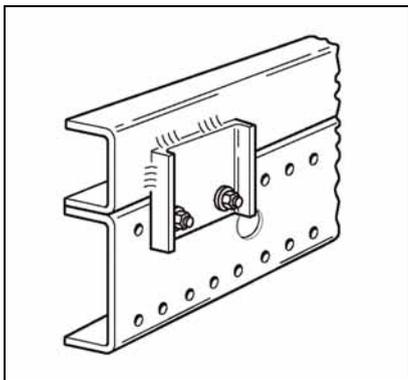
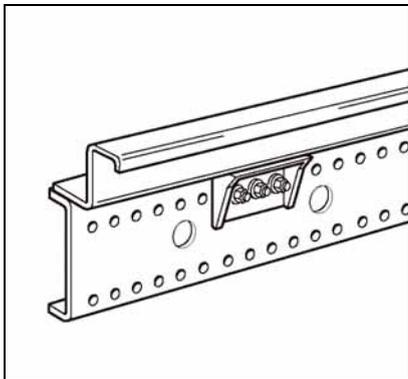
H - altura do quadro = 260

MHA - centro do eixo traseiro

Corte A - B

Fixação do quadro auxiliar por meio de consoles

1 - Quadro do chassi perfil “U”
2 - Quadro auxiliar
3 - Console com elemento elástico
4 - Placa de guia
5 - Quadro do chassi perfil “Z”
6 - Console no perfil “Z” já disponível de série

Console com elemento elástico
A - Distância mínima 5 mm
1 - Longarina do chassi
2 - Console
3 - Longarina do quadro auxiliar
4 - Mola helicoidal

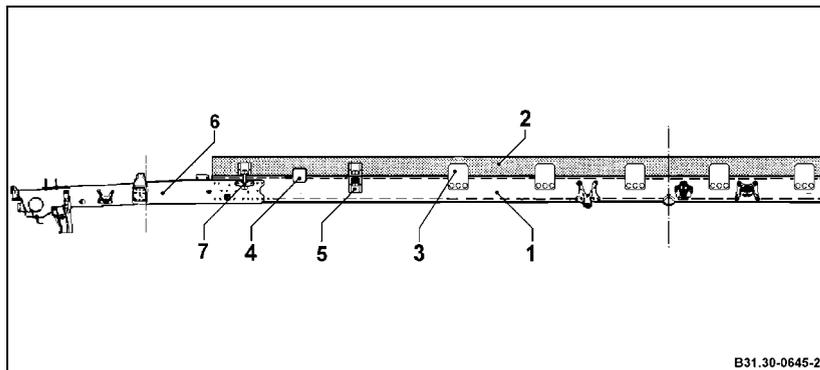
Utilizar somente os furos já existentes.
Após apertar os parafusos, deverá ser mantida uma distância (A) de, pelo menos, 5 mm entre a carroçaria e os consoles do chassi atrás da cabina, até ao apoio dianteiro das molas traseiras.

Nos outros consoles, compensar distâncias diferentes colocando arruelas. Se isto não for possível, garantir um alinhamento lateral suficiente do quadro auxiliar através de placas de guia.

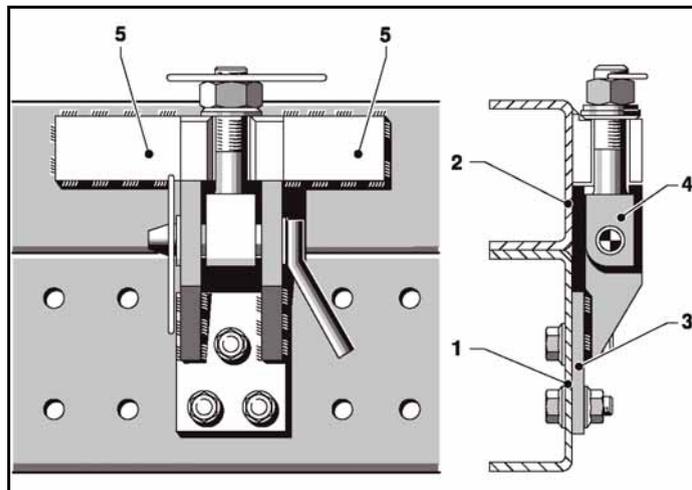
Não torcer o quadro auxiliar apertando os parafusos.

Fixação por placas

Fixação por placas

7.3.2 União resistente ao empuxo - Fixação por placas parafusadas

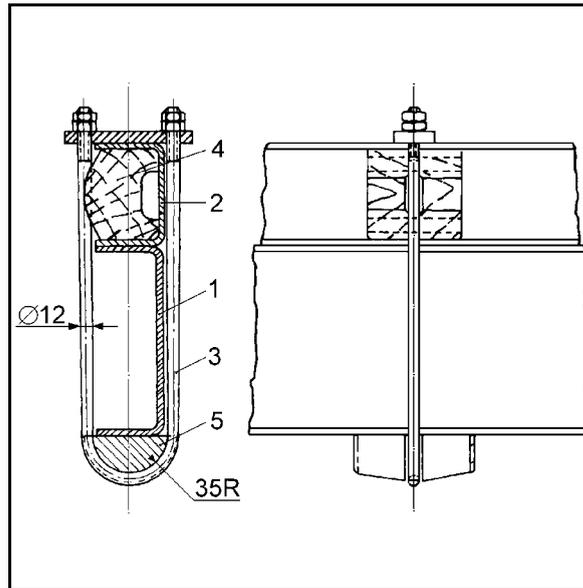
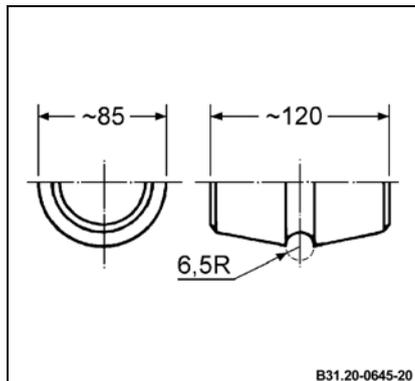
- Não será possível um movimento da longarina do quadro auxiliar em relação a longarina do chassi.
- A longarina do quadro auxiliar segue todos os movimentos da longarina do quadro do chassi (flexão e torção).
- Para os cálculos de resistência, ambas as longarinas são consideradas como uma única peça.
- Para as carroçarias nas quais ocorrem esforços localizados, como por exemplo betoneiras, basculantes com descarga traseira, guindastes na traseira, plataformas elevatórias e carroçarias semelhantes, a fixação do quadro auxiliar ao quadro do chassi deverá ser executada por meio de placas parafusadas.
- As carroçarias resistentes a torção (por exemplo, baú, tanques etc) deverão ser apoiadas de modo elástico no quadro auxiliar atrás da cabina. Não será permitido um apoio inteiramente elástico.
- Fixar as placas no quadro do chassi com, pelo menos, 2 parafusos de cabeça flange um ao lado do outro, conforme Norma Mercedes-Benz 10105, 10112 e 13023.
- A distância entre as placas parafusadas deverá ser, no máximo, 700 mm.
- A espessura do material das placas deverão corresponder as forças e aos pesos da carroçaria. Deverá ter, pelo menos, a mesma espessura do quadro do chassi.
- Se possível, executar a fixação por console na região dianteira do quadro. Se isto não for possível (Exemplo: guindauto atrás da cabina) a possibilidade de torção do veículo ficará muito limitada., este ponto deverá ser observado durante a utilização do veículo.

Em especial, os veículos utilizados no transporte de cana-de-açúcar (inteira ou picada), na extração de madeira (toras dispostas no sentido longitudinal ou transversal), na construção civil e na mineração (veículos basculantes), tendo visto que, tais veículos operam em condições extremamente severas, muitas vezes tracionando reboques, a fixação da carroçaria deverá garantir que não ocorra deslocamento longitudinal e transversal.

Fixação do quadro auxiliar por placas aparafusadas
1 - Quadro do chassi perfil “U”
2 - Quadro auxiliar
3 - Placa aparafusada
4 - Placa de guia
5 - Console com elemento elástico
6 - Quadro do chassi perfil “Z”
7- Console no perfil “Z” já disponível de série

7.3.3 Fecho rápido para equipamentos intercambiáveis

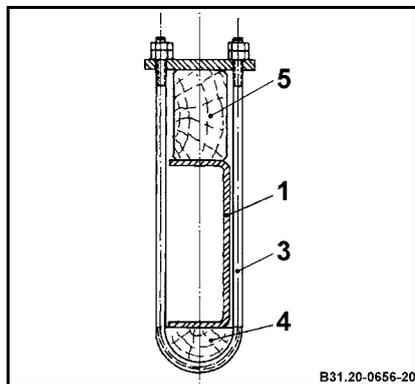
- Determinar a quantidade dos fechos rápidos de forma a garantir a aceitação das forças de frenagem e das forças laterais.
- Os fechos rápidos deverão ser configurados e fixados de forma a garantirem um funcionamento confiável.
- A fixação do quadro auxiliar não deverá ter folgas.

1 - Quadro do chassi
2 - Quadro auxiliar
3 - Placa de fixação
4 - Fecho rápido
5 - Alojamento

7.3.4 União por aderência - Fixação por meio de grampos “U”

Efetuar a fixação das carroçarias por intermédio das longarinas auxiliares, através de grampos "U".

Fixação por grampos “U”
1- Longarina do chassi.
2- Longarina do quadro auxiliar.
3- Grampo de fixação “U”.
4- Calço de madeira.
5- Calço de proteção da aba inferior da longarina.

Para proteção das abas inferiores das longarinas do quadro do chassi, deverão ser instalados calços de alumínio ou ferro fundido maleável (vide figura ao lado). Poderão ser utilizados também calços de madeira de lei, exceto nas proximidades do escapamento.

Este sistema de fixação deverá ser utilizado preferencialmente em carroçarias de madeira.

Não deverá haver atrito entre os grampos e componentes do chassi, por exemplo tubos plásticos de ar e combustível, chicote de cabos elétrico, feixes de molas, etc.

Os grampos “U” não deverão interferir com a tubulação do sistema de freio, nem com quaisquer outros componentes do chassi.

1 - Longarina do chassi.
3 - Grampo de fixação “U”.
4 - Calço de proteção da aba inferior
5 - Longarina auxiliar de madeira de lei.

7.4 Carroçarias autoportantes

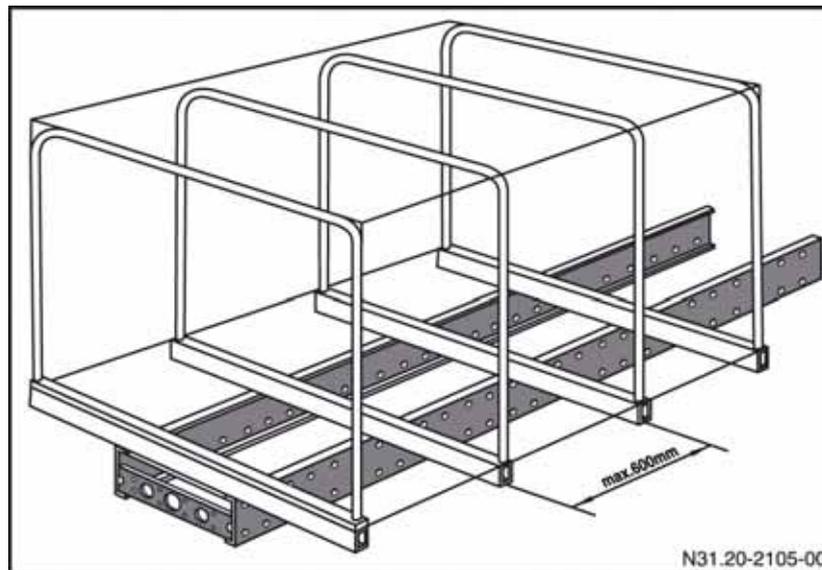
7.4.1 Generalidades

Risco de acidente e lesão

Todas as uniões aparafusadas de segurança relevante, como por exemplo do sistema de direção e de frenagem não deverão ser modificadas.
Ao soltar as uniões aparafusadas deve-se assegurar de que na montagem após a realização dos trabalhos a união esteja conforme o estado original.
Os trabalhos de solda no quadro do chassi só devem ser realizados por pessoal especializado.
As carroçarias e equipamentos montados ou instalados deverão atender as "Exigências Legais" vigentes, bem como, as normas de segurança e prevenção de acidentes no local de trabalho e as normas de prevenção de acidentes, regulamentos de segurança e disposições das companhias de seguros.

7.4.2 Carroçarias de caixa aberta e de caixa fechada

Em carroçarias de caixa aberta ou caixa fechada, não será necessário um quadro auxiliar com longarinas contínuas, se estiverem montados suportes transversais com uma distância máxima de 600 mm.

Na região do eixo traseiro, a distância máxima de 600 mm poderá ser ultrapassada.

Suportes transversais

7.5 Carroçarias com plataforma de carga, caixa aberta e fechada

- Para que o quadro do chassi seja carregado uniformemente, a fixação da carroçaria deverá ser feita através de um quadro auxiliar (longarinas perfil em “U”).
- A carroçaria deverá ser montada sobre as longarinas do quadro do chassi, de forma a estar isenta de torção.
- Para montagem da carroçaria, colocar o veículo em superfície horizontal e plana.
- Para as cargas concentradas em um único ponto ou semelhantes (por exemplo, transporte de carretéis com cabos, bobinas etc), reforçar o quadro auxiliar e o chão da carroçaria de acordo com a carga.
- Antes de iniciar a montagem da carroçaria, pesar o chassi e determinar o comprimento da carroçaria.
- Em veículos com cabina leito, se necessário, deve-se encurtar o balanço traseiro do quadro, de modo que, a carga admissível sobre o eixo traseiro não seja excedida e a carga mínima sobre o eixo dianteiro seja alcançada.
- Montar as luzes de sinalização e faixas refletivas na carroçaria de acordo com as exigências legais.
- Montar uma chapa defletora de ar atrás da cabina do condutor, de modo que, o ar quente do motor não seja conduzido contra a carroçaria.

7.6 Guindastes articulados

A dimensão do guindaste deverá ser determinada de acordo com as dimensões do chassi e os pesos indicados para o modelo de veículo.

Deverá ficar garantida a estabilidade de apoio do veículo.

Limitar correspondentemente a área de movimentação do guindaste.

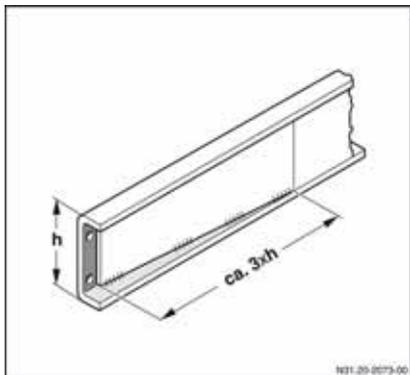
Os guindastes montados nos veículos deverão atender as normas de prevenção de acidentes.

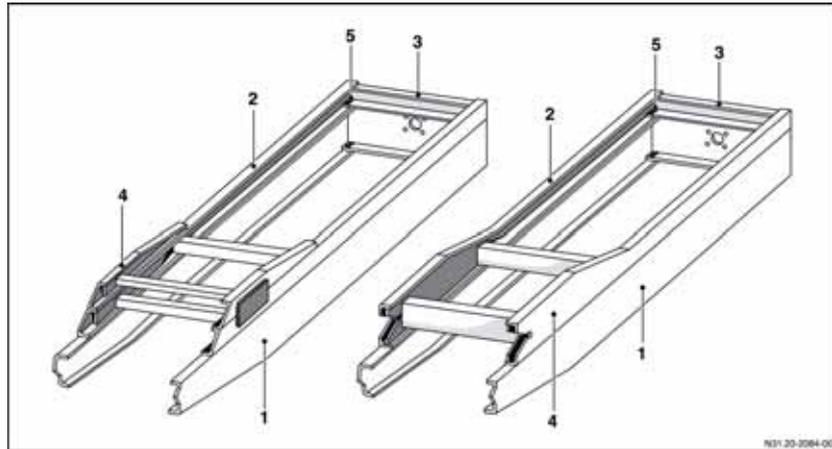
7.6.1 Guindastes articulados montados atrás da cabina

Os guindastes deverão ser projetados de forma a que tenham seu centro de gravidade na posição de transporte coincidindo com o centro do quadro do chassi, caso contrário, poderá acarretar em um carregamento unilateral excessivo prejudicando a suspensão do veículo. Consultar capítulo 4.2.1 “Distribuição de cargas sobre as rodas”(▷ página 44).

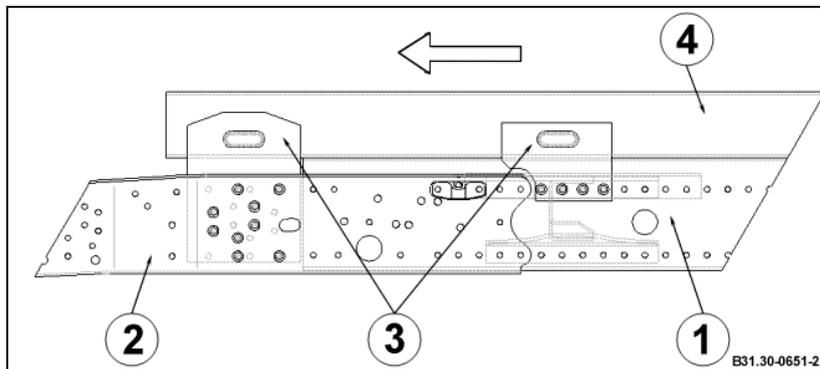
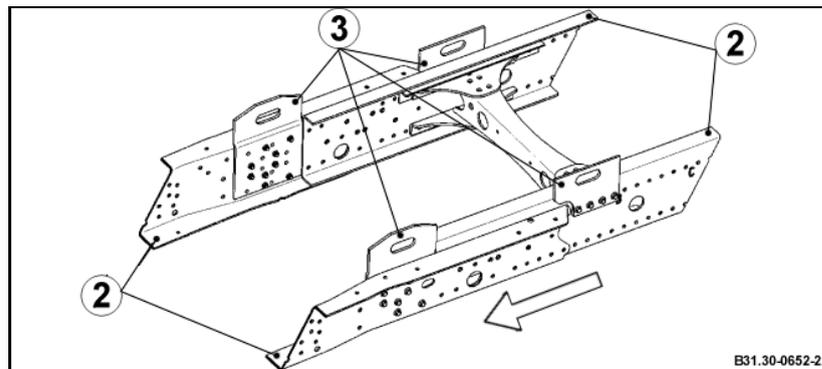
O guindaste e os dispositivos de apoio não deverão afetar o funcionamento dos outros componentes do veículo. Fixar o guindaste a um quadro auxiliar de aço. O material do quadro auxiliar deverá corresponder ao do quadro do chassi.

Quadro auxiliar

- Na região do guindaste, executar as longarinas do quadro auxiliar na forma de caixa. A transição entre o perfil na forma de caixa e o perfil em “U” deverá ser feita gradualmente conforme indicado na figura ao lado e corresponder as solicitações.
- Se a coluna do guindaste for montada deslocada do centro, será necessário a aprovação da DaimlerChrysler do Brasil, conforme disposto no capítulo 2.3 (▷ página 16).
- O material do quadro auxiliar deverá corresponder ao do quadro do chassi.

Perfil “U” transição

O capítulo 7.2.1 “Material do quadro auxiliar”(▷ página 170) contêm indicações sobre o material do quadro auxiliar.

Quadro auxiliar - montagem de guindastes
1 - Quadro do chassi
2 - Quadro auxiliar
3 - Travessa
4 - Reforço

Para dimensionamento dos perfis da longarina do quadro auxiliar, consulte capítulo 7.2 “Quadros auxiliares” (▷ página 169) e 7.2.3 “Dimensões dos perfis para o quadro auxiliar”(▷ página 174).

Nos veículos com cabina standard, caso o guindaste for montado na região do quadro do chassi (perfil “Z”), deve-se prever a fixação do quadro através de suportes conforme figura. Para visualizar os desenhos dos suportes (3) click dentro da área contornada em vermelho.

⇦ Sentido de marcha
1 - Perfil “U”
2 - Perfil “Z”
3 - Suportes (Click na figura para visualizar o desenho dos suportes)
4 - Quadro auxiliar

⇦ Sentido de marcha.

1 - Perfil “U”.

2 - Perfil “Z”.

3 - Suportes (junção do perfil “Z” com “U”, click na figura para ampliar).

Para fixação do guindaste no quadro do chassi (região do perfil “Z”) será permitida furações de diâmetro, no máximo, de 30 mm para passagem do grampo de fixação, respeitando uma distância mínima de 30 mm das extremidades do perfil “Z” e não atingir o raio de dobra do mesmo.

- A fixação do quadro auxiliar poderá ser feita como descrito no capítulo 7.3 (▷ página 176). Se isto não for possível, unir o quadro auxiliar ao quadro do chassi com resistência ao empuxo.
- Prever dispositivos de apoio para o guindaste os quais deverão ser apoiados ao solo durante a operação. Recomendamos dispositivos de apoio hidráulicos articulados.
- Não elevar o veículo utilizando o dispositivo de apoio, para não causar danos ao quadro.
- Os dispositivos de apoio que sobressaiam dos contornos do veículo, deverão ser sinalizados através de pintura ou faixa refletiva ou luzes de advertência.
- Determinar o comprimento do compartimento de carga em função da posição e do peso do guindaste, observando as cargas admissíveis sobre os eixos.
- De acordo com a distribuição da carga resultante, poderá ser necessário um prolongamento do quadro.

Ultrapassados os momentos-de-carga máximos especificados na tabela a seguir, torna-se necessária a aplicação de 4 sapatas de apoio integradas a estrutura inferior do equipamento, as quais deverão suportar e absorver todos os esforços decorrentes da operação do guindaste, ficando o chassi isento dos mesmos.

Momento de carga máximo

PBT (t)	Momento de carga máximo com 2 sapatas de apoio (t.m)	Longarina do quadro auxiliar	
		Módulo de resistência mínimo (cm^3)	Dimensões do perfil (mm)
13,0 e 14,0t	8,0	45	120x65x6
Acima de 15,0t	10,0		

O comprimento da caixa de carga, bem como o centro de gravidade da carroçaria e carga, devem ser determinados de acordo com a posição e peso do guindaste, observando as cargas admissíveis por eixo.

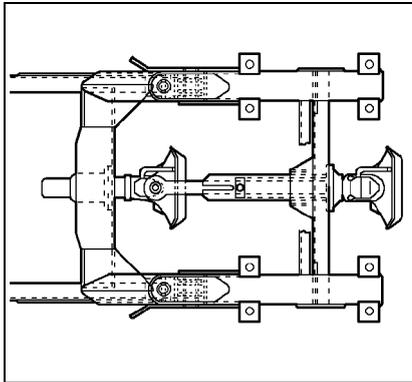
7.6.2 Carroçarias com guindastes ou guinchos na parte traseira

- Não será permitida sua utilização com reboques de eixo central.
- Em caso de alívio do eixo dianteiro, a altura dos faróis deverá ser regulada.
- Devido a concentração da carga em um único ponto, a montagem do guindaste requer um reforço do quadro do chassi através de um quadro auxiliar em aço. Momentos de resistência do quadro auxiliar (Wx), consulte o diagrama no capítulo 7.2.3 “Dimensões dos perfis para o quadro auxiliar”(▷ página 174).
- O material do quadro auxiliar deverá corresponder ao do quadro do chassi.

O capítulo 7.2.1 (▷ página 170) contêm indicações sobre a qualidade do material para o quadro auxiliar.

- Os valores são válidos para longarinas do chassi e do quadro auxiliar carregadas uniformemente em ambos os lados. Se a coluna do guindaste for montada deslocada do centro, será necessário a aprovação da DaimlerChrysler do Brasil, conforme disposto no capítulo 2.3 (▷ página 16).
- Se for possível, confeccionar o quadro auxiliar da extremidade traseira até ao apoio dianteiro das molas traseiras na forma de caixa.
- A transição do perfil de tipo caixa fechada para o perfil em “U” deverá ser gradual.
- Unir o quadro auxiliar ao quadro do chassi de modo resistente ao empuxo (por exemplo, através de placas parafusadas).
- Na parte traseira do quadro auxiliar, prever reforços diagonais.
- O comprimento dos reforços diagonais deverão ter, no mínimo, 1,5 • da largura do quadro. Deste modo, aumentará a resistência do quadro do

chassi a torção.

- Se não for possível montar um reforço diagonal, por exemplo, na região dos amortecedores ou dos cilindros combinados de freio, pode-se montar escoramentos oblíquos ou suportes transversais tubulares.
- Se for necessário, equipar o chassi com molas traseiras reforçadas e estabilizadoras no eixo traseiro. Por norma, deverá estar montada a travessa de fechamento do quadro.
- A carga admissível sobre o eixo traseiro não deverá ser excedida. Observar a carga mínima sobre o eixo dianteiro. A estabilidade do veículo deverá ser garantida através de dispositivos de apoio.
- Não elevar o veículo utilizando o dispositivo de apoio, para não causar danos no quadro.
- Os dispositivos de apoio que sobressaiam dos contornos do veículo, deverão ser sinalizados através de pintura ou faixa refletiva ou luzes de advertência.

7.6.3 Guindaste ou guincho removível

- A montagem da carroçaria poderá ser efetuada de acordo com o capítulo 7.3.2 “Carroçarias com guindastes ou guinchos na parte traseira”.
- Dar especial atenção ao sistema de iluminação.
- A utilização com reboque de eixo central não será permitida.
- Observar a boa acessibilidade para ligações do reboque, dos freios e do sistema de iluminação, se necessário, prever um adaptador para o segundo acoplamento.

Guincho removível

7.7 Carroçarias basculantes

Risco de acidente

Preste atenção à estabilidade do veículo!
Caso contrário, existe o perigo do veículo tombar. Observe as normas de segurança e as instruções de operação do fabricante de carroçarias basculantes. Observe as leis específicas do respectivo país, as diretrizes e as normas!

Devido as solicitações específicas, as carroçarias basculantes para os lados e atrás só deverão ser montadas sobre os chassis previstos para essa finalidade. Se for necessário, e na medida em que possam ser fornecidas, montar molas traseiras reforçadas e estabilizadores. A montagem da carroçaria basculante sobre o chassi, deverá ser efetuada por meio de um quadro auxiliar contínuo de aço, como descrito no capítulo 7.2 “Quadros auxiliares” (▷ página 169).

7.7.1 Quadro auxiliar

- O quadro auxiliar deverá ser confeccionado em sua totalidade por travessas de aço, deve-se prever travessas para fixação do suporte do cilindro hidráulico.
- Fechar a parte traseira na forma de caixa e reforçá-la através de diagonais.
- O quadro auxiliar deverá ser fixado diretamente sobre as longarinas do chassi por meio de placas parafusadas com os dois primeiros pontos (atrás da cabina) fixados por consoles ou grampos “U”.
- Para a fixação lateral do quadro auxiliar, aplicar placas de guia soldadas na região das travessas do quadro auxiliar.

Dimensões dos perfis e momentos de resistência do quadro auxiliar.

Os valores indicados referem-se a condições normais de utilização. Em caso de condições de utilização severa, será necessário consultar a DaimlerChrysler do Brasil, conforme disposto no capítulo 2.2 (▷ página 15).

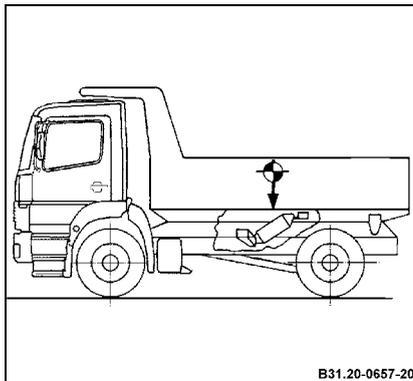
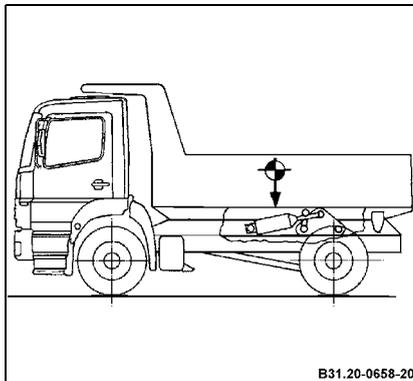
Veículo	Módulo de resistência por longarina "Wx" (cm^3)
ATEGO	45

Para dimensionamento dos perfis das longarinas dos quadros auxiliares, consulte capítulo 7.2.3 "Dimensões dos perfis para o quadro auxiliar"(▷ página 174).

7.7.2 Apoios e mancais da báscula (caçamba)

- Instalar os mancais articulação da caçamba o mais próximo possível do eixo traseiro.
- A extremidade da caçamba rebatida não deverá bater contra a extremidade do quadro, instalações de iluminação ou no acoplamento para reboque.
- Prever um suporte de guia para os apoios dianteiros da caçamba, para que, ao baixá-la conduzam ao alojamento.

7.7.3 Dispositivos de segurança

- Na posição final, os cabos de retenção deverão pender ligeiramente.
- Instalar uma trava (rebatível) que impeça a descida da caçamba.
- Proteger os dispositivos de comando contra o acionamento involuntário.
- Instalar uma luz de advertência caso a caçamba não esteja completamente baixada (posição de marcha).

Execução A

Execução B

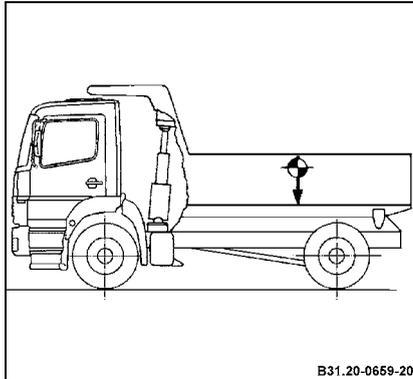
7.7.4 Sistema hidráulico de basculamento

- Se for possível, instalar as travessas do quadro auxiliar e do quadro do chassi alinhadas uma com as outras.
- Recomendamos que o ponto de ataque do sistema hidráulico de basculamento deve situar-se a frente do centro de gravidade da carroçaria + carga útil.

Sistemas hidráulicos de acionamento - Execuções recomendadas:

- Execução A: Ação direta, baixa pressão e capacidade volumétrica de 4 a $5m^3$
- Execução B: Ação indireta, baixa pressão e capacidade volumétrica de 6 a $7m^3$
- Execução C: Ação direta com cilindro hidráulico telescópico frontal, alta pressão e capacidade volumétrica acima de $7m^3$.

7.7.5 Veículos com freios a disco no eixo traseiro

- Nos chassis com freios a disco no eixo traseiro, só será possível montar carroçarias basculantes de descarga por sistema de rolos, deposição e basculantes para trás.
- A montagem das carroçarias basculantes para os três lados não será permitida para estes veículos.
- Devido a maior sensibilidade dos freios a disco a impurezas (terra, areia etc.), a utilização destes veículos em todo-terreno será limitada.

Execução C

7.7.6 Carroçarias basculantes especiais sobre chassis normais

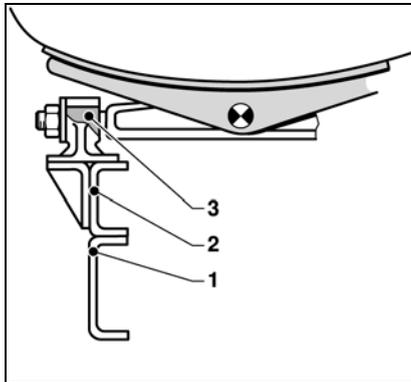
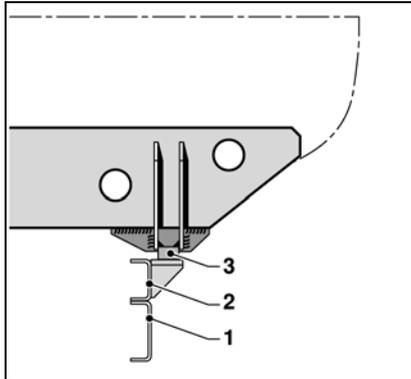
Para carroçarias basculantes especiais, como por exemplo, carroçarias basculantes para concreto, carroçarias basculante para os lados e para trás, poderão ser utilizadas, sob certas circunstâncias, chassis normais.

Não deverão ser utilizados chassi de veículos tracionadores de semi-reboque (“cavalo mecânico”)

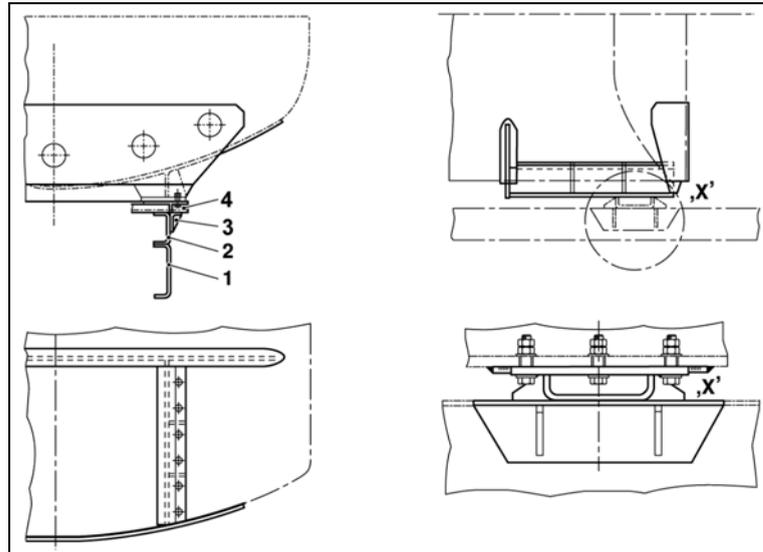
- Utilização do veículo apenas em estradas pavimentadas, não deverá ser utilizado em aplicações “fora de estrada”.
- Para reduzir o perigo de tombamento do veículo, limitar o ângulo de basculamento da caçamba em 35^0 para trás. Por este motivo, transportar somente cargas que deslizem facilmente.
- Equipar a carroçaria com um estabilizador de basculamento e fixar exatamente por cima do eixo traseiro ou do centro do eixo duplo.
- O comprimento da carroçaria não deverá exceder os 5.500 mm em veículos de dois eixos e os 6.500 mm em veículos de três eixos.
- Confeccionar o perfil do quadro auxiliar da sua extremidade até o sistema hidráulico de basculamento em forma de caixa e reforçar através de diagonais.
- A união do quadro auxiliar ao quadro do chassi deverá ser resistente ao empuxo.
- Instalar o mancal de articulação da caçamba perto do eixo traseiro.
- No caso do encurtamento do chassi (Balanço traseiro), sempre montar a travessa de fechamento do quadro (Travessa terminal).
- Equipar os veículos com molas reforçadas e estabilizador no eixo traseiro (se possível solicitar o fornecimento de fábrica).
- Deverão ser instaladas, posteriormente, uma cobertura do sistema de escape e da caixa de baterias caso essas não venham instaladas de fábrica

7.8 Carroçarias basculantes “Roll-on Roll-off”.

Estas diretrizes se aplicam as carroçarias basculantes de descarga por sistema de rolos ou deposição.

- Ao colocar e retirar a carroçaria coletora, o eixo dianteiro não deverá levantar, para se evitar danos ao quadro.
- Se for necessário, instalar apoios nas extremidades traseira do veículo.
- A estabilidade do veículo deverá ser garantida durante a carga e descarga.
- Observar as alturas admissíveis do centro de gravidade.
- Veículos com freios a disco no eixo traseiro:
- Devido a maior sensibilidade dos freios a disco a impurezas (terra, areia etc.), a utilização destes veículos em todo-terreno será limitada.

Estrutura dianteira de apoio do tanque
1- Quadro do chassi
2- Quadro auxiliar
3- Suspensão ou apoio elástico

7.9 Carroçarias tanque

- Observar as alturas admissíveis do centro de gravidade.
- O fabricante de carroçarias é responsável pela segurança de condução do veículo.
- A montagem da carroçaria de “container” ou tanque sobre o chassi, deverá ser efetuada por meio de um quadro auxiliar contínuo em aço. Qualidade mínima LNE 38.
- A união entre a carroçaria e o quadro auxiliar ou entre o quadro do chassi e o quadro auxiliar deverá ser escolhida de forma a não afetar a capacidade de torção do quadro do chassi.
- Colocar os apoios do tanque o mais próximo possível dos apoios das molas.
- Para obter um bom comportamento em marcha, colocar os alojamentos rígidos na parte de trás.
- A distância entre o centro do eixo traseiro até ao apoio da carroçaria posterior ao mesmo, não deverá ser excedida. Colocar os apoios dianteiros da carroçaria o mais próximo possível da cabina de condução.
- Os tanques deverão ser providos de “quebra-ondas” a fim de atenuar os problemas provenientes da movimentação dos líquidos transportados.

Suspensão rígida na fixação traseira
1- Quadro do chassi
2- Quadro auxiliar
3- Console
4- Bloco intermediário

Módulo de resistência do quadro auxiliar e distância do apoio.

Veículo	Distância máxima entre o centro do eixo traseiro até o apoio da carroçaria posterior ao eixo traseiro, "D" (mm)	Módulo de resistência mínimo do quadro auxiliar por longarina, "Wx" (cm^3)
ATEGO	1000	45

Para dimensionamento dos perfis das longarinas dos quadros auxiliares, consulte capítulo 7.2.3 "Dimensões dos perfis para o quadro auxiliar"(▷ página 174).

Transporte de cargas (líquidos) com diferentes pesos específicos:

Aplicar marcações de enchimento no compartimento ou tanque, de modo que a quantidade de enchimento admissível fique visível. Além disso, poderá ser montado no eixo traseiro um indicador de carga, com dispositivo de advertência sonora ou visual na cabina de condução.

Carroçarias de tanque com sub-divisões em compartimentos:

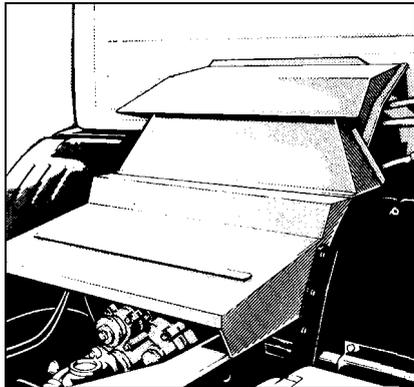
Os planos de abastecimento e descarga deverão estar fixados no veículo de forma bem visível. Em qualquer situação de carregamento, deverá ficar garantida que as cargas admissíveis sobre os eixos não sejam excedidas, e, que seja alcançada a carga mínima exigida sobre o eixo dianteiro.

7.9.1 Carroçarias tanques sem quadro auxiliar contínuo

- Equipar o veículo com molas reforçadas e estabilizadores.
- Observar as alturas admissíveis do centro de gravidade.
- Em veículos com 2º eixo traseiro, parte do quadro auxiliar deverá ultrapassar os apoios das molas traseiras a frente e atrás, para se obter uma suficiente aplicação de força.
- Prever uma base de, pelo menos, 1000 mm para parte dianteira do quadro auxiliar.
- Ambas as partes deverão ser feitas de perfil fechado (dimensões mínimas 100x70x6 mm) e transição gradual.
- Não será permitida a instalação direta do tanque sem partes do quadro auxiliar.
- A fixação do tanque deverá ser rígida atrás e elástica na frente.
- Se, após a realização da montagem da carroçaria, o veículo oscilar (ficar instável), será necessário um quadro auxiliar contínuo para fixação.

No caso de alterações da distância entre eixos, será necessário consultar a DaimlerChrysler do Brasil, conforme disposto no capítulo 2.2 (▷ página 15) e 2.3 (▷ página 16)

7.9.2 Carroçarias tanque removível

- Montar ou desmontar o tanque somente quando estiver vazio.
- Para veículos destinados ao transporte de cargas perigosos (líquidos e gases), deve-se atender as normas de segurança e exigências legais de cada país
- Se um tanque removível for montado num veículo com compartimento de carga ou basculante, o tanque deverá ser fixo ao quadro do chassi por aderência (consoles). Deve-se prever dois pontos de fixação na região do eixo traseiro. Em veículos basculantes, o dispositivo de basculamento deverá ser protegido evitando seu acionamento.

Cobertura de proteção

7.10 Carroçarias para o transporte de cargas perigosas

Risco de lesão

As normas de segurança em vigor e as diretrizes específicas para o respectivo país devem ser observadas no manuseio de cargas perigosas. Caso contrário, poderá causar lesões sí próprio ou a terceiros

Quando o veículo for destinado ao transporte de cargas perigosas (líquidos inflamáveis e substâncias químicas), deve-se observar-se as normas de segurança e a legislação em vigor em cada país.

Para toda modificação no chassi, será necessária a autorização prévia da DaimlerChrysler do Brasil, conforme disposto capítulo 2.3 (▷ página 16). O requerimento deverá ser acompanhado de três exemplares dos respectivos desenhos com todas as indicações de pesos e medidas.

Deverá ser instalada uma cobertura de proteção atrás da cabina do condutor, sobre a região da caixa de mudanças conforme figura ao lado. A mesma deverá ser de fácil remoção para a execução dos serviços de manutenção e reparação do veículo

7.10.1 Disposições legais

Obervação!
Pressupõe-se que os fabricantes das carroçarias conhecem as “Normas de Segurança” e a “Legislação” vigente de cada país.

7.10.2 Veículos para o transporte de substâncias corrosivas

Em veículos utilizados para o transporte de substâncias corrosivas, o fabricante de carroçarias deverá proteger todas as tubulações de ar comprimido, do sistema de freios, bem como, os cabos elétricos contra o ataque (corrosão) das substâncias químicas.

7.11 Carroçarias traseiras coletoras e compactadoras de resíduos

Nos veículos ATEGO estão disponíveis execuções conforme os códigos de vendas abaixo, que preparam os veículos de 15 e 17t para essa aplicação.

Código QR1 (veículos 13 e 14 ton.)

- Molas traseiras curtas para 9,6 toneladas.

Código QR2 (veículos 15 e 17 ton.)

- Molas traseiras curtas para 11 toneladas.

Código NJ9 (todos veículos)

- Tomada de força traseira (no volante do motor) para bomba acoplada com relação 1,07 x rotação do motor e 200Nm de torque. Consultar capítulo 6.16 “Tomadas de força auxiliares” (▷ página 137).

O código “NJ9” em conjunto com o código “M16” permite que na operação de compactação o motor trabalhe a 1200 rpm, que resulta em menor nível de ruído externo.

Código NL5 (todos veículos)

- Tomada de força na caixa de mudanças com relação conforme indicada no capítulo 6.17 “Tomada de força auxiliar acoplada a caixa de mudanças”(▷ página 139).

Código M16 (todos veículos com a variante de vendas IC5)

- Tecla de aceleração no painel programada para rotação fixa de 1200 rpm.

Código KH3 (todos veículos)

- Escapamento com saída vertical atrás da cabina.

Nos compactadores traseiros é recomendado a utilização de mola traseira curta, para possibilitar um melhor posicionamento do equipamento de forma a propiciar uma melhor distribuição de carga sobre os eixos.

Na distribuição não deverá haver sobrecarga nos eixos, devendo ser respeitada a carga mínima sobre o eixo dianteiro. Consultar capítulo 4.3 “Dirigibilidade” (▷ página 46).

A montagem da carroçaria sobre o chassi deverá ser efetuada por meio de um quadro auxiliar contínuo de aço, conforme descrito no capítulo 7.2 “Quadros auxiliares” (▷ página 169).

O quadro auxiliar deverá ser fixado diretamente sobre as longarinas do chassi por meio de placas aparafusadas, com os dois primeiros pontos (atrás da cabina) fixados por meio de console com elemento elástico.

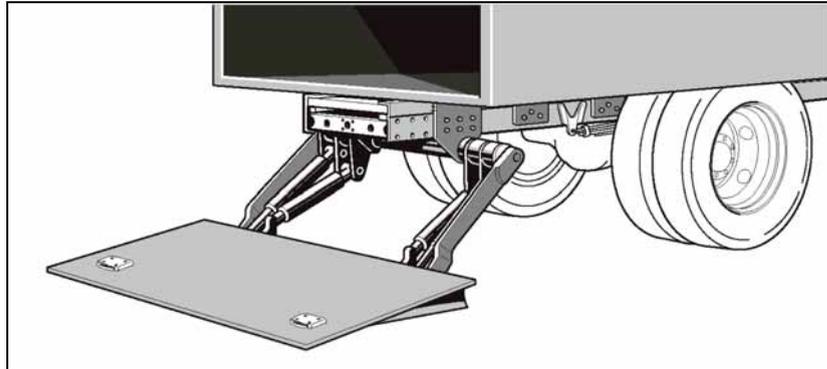
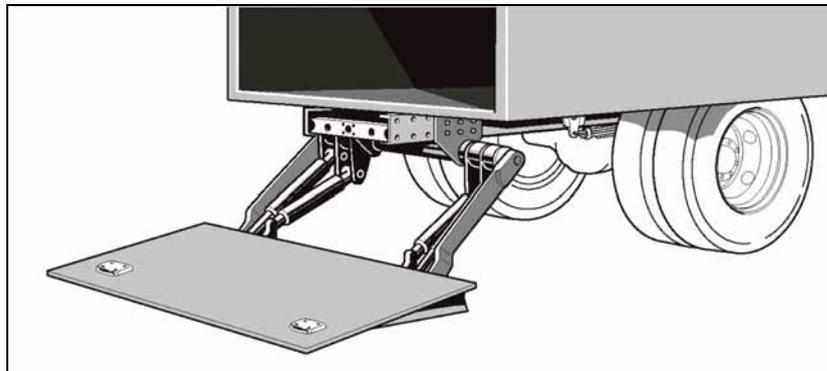
Para a fixação lateral do quadro auxiliar, aplicar placas de guia na região dos consoles. Consultar capítulo 7.3 “Fixação do quadro auxiliar” (▷ página 176).

No caso de carroçarias equipadas com dispositivo para operação de carregamento através de container, deverá ser observado as normas ABNT NBR 13333 e NBR 13334 referente a altura deste dispositivo em relação ao solo, assim como as alturas do chassi existentes nos desenhos de oferta para as condições de carregamento, vazio e carregado.

Para informações referentes ao funcionamento, parte elétrica da tomada de força e parametrização do módulo “FR” consultar instrução de serviço (▷ Link).

7.12 Carroçarias com plataforma elevatória traseira de carga

Ao instalar uma plataforma de carga, observar o seguinte:

- Calcular a distribuição da carga, levando em consideração todos os equipamentos opcionais.
- Se necessário, encurtar o comprimento da carroçaria e o balanço traseiro do chassi.
- A carga admissível sobre o eixo traseiro não deverá ser excedida.
- Observar a carga mínima sobre o eixo dianteiro.
- Veículos com balanço do quadro prolongado somente serão adequados para a montagem de plataforma de carga sob determinadas condições. Garantir a observação dos pontos acima mencionados.
- Em veículos com molas em aço, será aconselhável utilizar molas traseiras reforçadas, caso seja possível o fornecimento.
- No Brasil, as plataformas de carga deverão atender as normas de prevenção de acidentes.
- Verificar a estabilidade do veículo.
- Fixar o quadro auxiliar ao quadro do chassi com resistência ao empuxo, desde a extremidade do quadro até o suporte dianteiro da mola traseira.
- Recomendamos a utilização de dispositivos hidráulicos de apoio somente nas plataformas com capacidade acima de 1500 Kg. Não elevar o veículo utilizando os dispositivos de apoio para não causar danos ao quadro.
- Na montagem das plataformas de carga eletro-hidráulicas, prever alternador e baterias de maior potência.

Fixação com quadro auxiliar

Fixação sem quadro auxiliar

Se de acordo com a tabela, não for necessário um quadro auxiliar, a fixação poderá ser feita na longarina do chassi.

Como base de cálculo para o quadro auxiliar foi considerado o material E 500 TM. Se for utilizado um material com menor resistência, por exemplo, E 380 TM, serão necessários momentos de resistência respectivamente maiores. Será necessário uma autorização da DaimlerChrysler do Brasil, conforme disposto capítulo 2.3 (▷ página 16)

Se as dimensões dos quadros auxiliares de acordo com as tabelas que se seguem forem suficientes, será possível montar uma plataforma de carga sem reforços adicionais. A fixação do quadro auxiliar deverá ser alterada de união por aderência (consoles) para união positiva com resistência ao empuxo (placas parafusadas).

Tabela para plataforma traseira de carga

Veículos	Entre eixos (mm)	Potência de elevação até (KN)	Quadro auxiliar		Apoio
			Momento de resistência mínimo (cm3)	Perfil recomendado (mm)	
13 e 14 toneladas	3560-5360	10	-	-	+
	3560-4760	15	-	-	++
	5360		20	60 x 60 x 5	
	3560-4160	20	-	-	++
	4760		20	60 x 60 x 5	
	5360		25	60 x 60 x 5	
15 e 17 toneladas	3570-5370	10	-	-	+
	3570-4770	15	-	-	++
	5370		20	60 x 60 x 5	
	3570-4170	20	-	-	++
	4770		20	60 x 60 x 5	
	5370		25		
24 toneladas	3570-5370	10	-	-	+
	3570-4770	15	-	-	++
	5370		20	60 x 60 x 5	
	3570-4170	20	-	-	++
	4770		20	60 x 60 x 5	
	5370		25		
+ recomendado	++ necessário				

8 Cálculos

8.1 Sistema de ligação

O tamanho necessário do acoplamento para reboque e semi-reboque é determinado pelo valor D.

O valor D é definido como força de comparação teórica para a força entre o veículo trator e o reboque/semi-reboque.

8.1.1 Acoplamento ou engate para reboque

As dimensões do acoplamento para reboque serão estabelecidas segundo “D”.

$$D = g \times \frac{T \times R}{T + R} \text{ (KN)}$$

Onde:

D = Valor da barra do reboque

g = Aceleração devido a gravidade 9,81 m / s^2

T = Peso bruto admissível do veículo tracionador em “t” (tonelada)

R = Peso bruto admissível do reboque em “t”

B31.00-0638-20

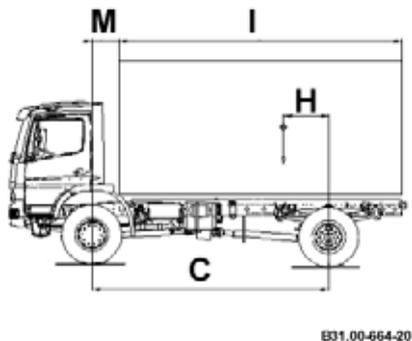
Centro de carga

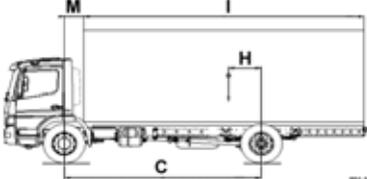
Centro de carga

9 Dados Técnicos

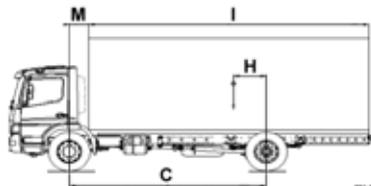
9.1 Tabelas de pesos e medidas

Antes de consultar as tabelas veja as notas a seguir.

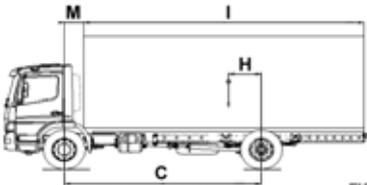
- As tolerâncias, entre parênteses, para o comprimento externo recomendado as carroçarias “I”, representam a diferença para atingir o limite máximo regulamentar do balanço traseiro, que corresponde a 60% da distância entre os eixos extremos, limitado a 3500 mm. Portanto, o balanço traseiro deverá ser prolongado devidamente, assim como deverá ser observadas as prescrições legais para instalação do pára-choque traseiro.
- As tolerâncias não são aplicáveis para o transporte de líquidos, cargas uniformemente distribuídas e indivisíveis ou material a granel.
- A montagem de carroçarias especiais e outros equipamentos deverá ser em função do centro de gravidade indicado na coluna “H”.
- Os pesos brutos máximos especificados para os eixos dianteiro e traseiro, em quaisquer condições de carregamento, não deverão ser ultrapassados, sendo que para garantir adequada dirigibilidade, o peso sobre o eixo dianteiro não deverá ser inferior a 25% do peso bruto total e para os veículos de 3 eixos 20% do peso bruto total.
- Os pesos indicados referen-se a execução de série.
- A complementação do chassi deverá atender as prescrições técnicas da DaimlerChrysler do Brasil Ltda.

9.1.1 Atego 1315 4x2

Veículo	Tração	C (mm)	Tipo de Cabina	Peso (kg)									CMT PBTC (kg)	H (mm)	I (m)	M (mm)
				Chassi com cabina			Carga + Carroçaria			Peso Bruto Total						
				ED	ET	T	ED	ET	T	ED	ET	T				
1315	4x2	3560	Standard	2900	1550	4450	1500	7250	8540	4400	8800	12990	23000	580•50	5,10(+0,15)	420
			Estendida	2960	1550	4510	1440	7250	8480					560•50	5,00(+0,20)	490
			Leito	3090	1550	4640	1310	7250	8350					510•50	4,30(+0,50)	890
		4160	Standard	2900	1610	4510	1500	7190	8480	4400	8800	12990	23000	680•50	6,10(+0,10)	420
			Estendida	2960	1610	4570	1440	7190	8420					660•50	6,00(+0,15)	490
			Leito	3090	1610	4700	1310	7190	8290					610•50	5,30(+0,40)	890
		4760	Standard	2900	1670	4570	1500	7130	8420	4400	8800	12990	23000	790•50	7,10(+0,10)	420
			Estendida	2960	1670	4630	1440	7130	8360					760•50	7,00(+0,10)	490
			Leito	3090	1670	4760	1310	7130	8230					700•50	6,30(+0,40)	890
		5360	Standard	2920	1650	4570	1480	7150	8420	4400	8800	12990	23000	870•50	8.00	420
			Estendida	2980	1650	4630	1420	7150	8360					840•50	8.00	490
			Leito	3110	1650	4760	1290	7150	8230					770•50	7,40(+0,30)	890

C Distância entre eixos (mm).
H Centro de gravidade para carga e carroçaria (mm).
I Comprimento externo máximo recomendado para carroçaria (mm).
K Distância entre o 1º e 2º eixo traseiro.
M Distância mínima entre centro do eixo dianteiro e a carroçaria.
PBTC Peso Bruto Total Combinado.
CMT Capacidade máxima de tração.
T Peso total.
ED Eixo dianteiro
ET Eixo traseiro

9.1.2 Atego 1418 4x2

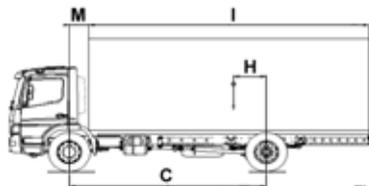
Veículo	Tração	C (mm)	Tipo de Cabina	Peso (kg) Chassi com cabina			Carga + Carroçaria			Peso Bruto Total			CMT PBTC (kg)	H (mm)	I (m)	M (mm)
				ED	ET	T	ED	ET	T	ED	ET	T				
1418	4x2	3560	Standard	2910	1570	4480	1790	8030	9510	4700	9600	13990	23000	610•50	5,00(+0,20)	420
			Estendida	2970	1570	4540	1730	8030	9450					590•50	5,00(+0,20)	490
			Leito	3100	1570	4670	1600	8030	9320					550•50	4,20(+0,60)	890
		4160	Standard	2910	1630	4540	1790	7970	9450	4700	9600	13990	23000	720•50	6,00(+0,20)	420
			Estendida	2970	1630	4600	1730	7970	9390					700•50	6,00(+0,15)	490
			Leito	3100	1630	4730	1600	7970	9260					650•50	5,20(+0,50)	890
		4760	Standard	2910	1690	4600	1790	7910	9390	4700	9600	13990	23000	830•50	7,00(+0,20)	420
			Estendida	2970	1690	4660	1730	7910	9330					800•50	7,00(+0,10)	490
			Leito	3100	1690	4790	1600	7910	9200					750•50	6,20(+0,50)	890
		5360	Standard	2930	1670	4600	1770	7930	9390	4700	9600	13990	23000	920•50	8,00(+0,15)	420
			Estendida	2990	1670	4660	1710	7930	9330					890•50	8.00	490
			Leito	3120	1670	4790	1580	7930	9200					830•50	7,30(+0,40)	890

C Distância entre eixos (mm).
H Centro de gravidade para carga e carroçaria (mm).
I Comprimento externo máximo recomendado para carroçaria (mm).
K Distância entre o 1º e 2º eixo traseiro.
M Distância mínima entre centro do eixo dianteiro e a carroçaria.
PBTC Peso Bruto Total Combinado.
CMT Capacidade máxima de tração.
T Peso total.
ED Eixo dianteiro
ET Eixo traseiro

9.1.3 Atego 1518 4x2

Veículo	Tração	C (mm)	Tipo de Cabina	Peso (kg)									CMT PBTC (kg)	H (mm)	I (m)	M (mm)
				Chassi com cabina			Carga + Carroçaria			Peso Bruto Total						
				ED	ET	T	ED	ET	T	ED	ET	T				
1518	4x2	3560	Standard	3010	1610	4620	1990	8790	10370	5000	10400	14990	27000	610•50	5.00(+0,30)	420
			Estendida	3070	1610	4680	1930	8790	10310					600•50	5.00(+0,20)	490
			Leito	3200	1610	4810	1800	8790	10180					560•50	4,30(+0,50)	890
		4160	Standard	3010	1670	4680	1990	8730	10310	5000	10400	14990	27000	720•50	6.00(+0,20)	420
			Estendida	3070	1670	4740	1930	8730	10250					700•50	6.00(+0,15)	490
			Leito	3200	1670	4870	1800	8730	10120					660•50	5,20(+0,50)	890
		4760	Standard	3010	1730	4740	1990	8670	10250	5000	10400	14990	27000	830•50	7,00(+0,20)	420
			Estendida	3070	1730	4800	1930	8670	10190					810•50	7.00(+0,10)	490
			Leito	3200	1730	4930	1800	8670	10060					760•50	6,20(+0,50)	890
		5360	Standard	3030	1710	4740	1970	8690	10250	5000	10400	14990	27000	920•50	8.00(+0,15)	420
			Estendida	3090	1710	4800	1910	8690	10190					900•50	8.00(+0,10)	490
			Leito	3220	1710	4930	1780	8690	10060					840•50	7,30(+0,40)	890

C Distância entre eixos (mm).
H Centro de gravidade para carga e carroçaria (mm).
I Comprimento externo máximo recomendado para carroçaria (mm).
K Distância entre o 1º e 2º eixo traseiro.
M Distância mínima entre centro do eixo dianteiro e a carroçaria.
PBTC Peso Bruto Total Combinado.
CMT Capacidade máxima de tração.
T Peso total.
ED Eixo dianteiro
ET Eixo traseiro

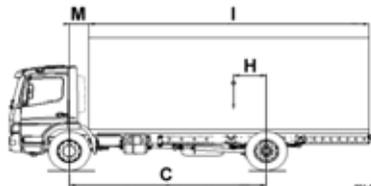
9.1.4 Atego 1718 4x2

Veículo	Tração	C (mm)	Tipo de Cabina	Peso (kg)									CMT PBTC (kg)	H (mm)	I (m)	M (mm)
				Chassi com cabina			Carga + Carroçaria			Peso Bruto Total						
				ED	ET	T	ED	ET	T	ED	ET	T				
1718	4x2	3560	Standard	3030	1610	4640	**3070**	**9390**	**12460**	**6100**	**11000**	**17100**	27000	870•50	4,50(+0,70)	420
							2970	8390	11360	6000	10000	16000		930•50	4,40(+0,85)	
			Estendida	3090	1610	4700	**3010**	**9390**	**12400**	**6100**	**11000**	**17100**		860•50	4,50(+0,70)	490
							2910	8390	11300	6000	10000	16000		910•50	4,30(+0,90)	
			Leito	3220	1610	4830	**2880**	**9390**	**12270**	**6100**	**11000**	**17100**		840•50	3,70(+1,10)	890
							2780	8390	11170	6000	10000	16000		890•50	3,50(+1,30)	
		4160	Standard	3030	1670	4700	**3070**	**9330**	**12400**	**6100**	**11000**	**17100**	27000	1030•50	5,40(+0,80)	420
							2970	8330	11300	6000	10000	16000		1090•50	5,30(+0,90)	
			Estendida	3090	1670	4760	**3010**	**9330**	**12340**	**6100**	**11000**	**17100**		1010•50	5,30(+0,80)	490
							2910	8330	11240	6000	10000	16000		1080•50	5,20(+0,90)	
			Leito	3220	1670	4890	**2880**	**9330**	**12210**	**6100**	**11000**	**17100**		980•50	4,60(+1,10)	890
							2780	8330	11110	6000	10000	16000		1040•50	4,50(+1,20)	
		4760	Standard	3030	1730	4760	**3070**	**9270**	**12340**	**6100**	**11000**	**17100**	27000	1200•50	6,30(+0,90)	420
							2970	8270	11240	6000	10000	16000		1260•50	6,20(+1,00)	
			Estendida	3090	1730	4820	**3010**	**9270**	**12280**	**6100**	**11000**	**17100**		1150•50	6,20(+0,90)	490
							2910	8270	11180	6000	10000	16000		1240•50	6,10(+1,00)	
			Leito	3220	1730	4950	**2880**	**9270**	**12150**	**6100**	**11000**	**17100**		1150•50	5,50(+1,20)	890
							2780	8270	11050	6000	10000	16000		1200•50	5,30(+1,40)	
		5360	Standard	3050	1710	4760	**3050**	**9290**	**12340**	**6100**	**11000**	**17100**	27000	1330•50	7,30(+0,80)	420
							2950	8290	11240	6000	10000	16000		1400•50	7,10(+1,00)	
			Estendida	3110	1710	4820	**2990**	**9290**	**12280**	**6100**	**11000**	**17100**		1300•50	7,20(+0,80)	490
							2890	8290	11180	6000	10000	16000		1380•50	7,00(+1,00)	
			Leito	3240	1710	4950	**2860**	**9290**	**12150**	**6100**	**11000**	**17100**		1300•50	6,50(+1,20)	890
							2760	8290	11050	6000	10000	16000		1340•50	6,30(+1,40)	

Obs: Os valores em negrito, referem-se aos pesos técnicos admissíveis nos eixos

C Distância entre eixos (mm).
H Centro de gravidade para carga e carroçaria (mm).
I Comprimento externo máximo recomendado para carroçaria (mm).
K Distância entre o 1º e 2º eixo traseiro.
M Distância mínima entre centro do eixo dianteiro e a carroçaria.
PBTC Peso Bruto Total Combinado.
CMT Capacidade máxima de tração.
T Peso total.
ED Eixo dianteiro
ET Eixo traseiro

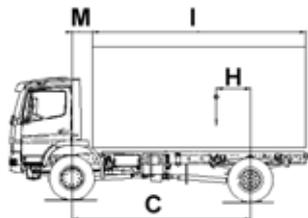
9.1.5 Atego 1725 4x2

Veículo	Tração	C (mm)	Tipo de Cabina	Peso (kg) Chassi com cabina ED	ET	T	Carga + Carroçaria ED	ET	T	Peso Bruto Total ED	ET	T	CMT PBTC (kg)	H (mm)	I (m)	M (mm)
1725	4x2	3560	Standard	3270	1740	5010	**2830**	**9260**	**12090**	**6100**	**11000**	**17100**	33000	830 •50	4,60(+0,60)	420
							2730	8260	10990	6000	10000	16000		880 •50	4,50(+0,70)	
			Estendida	3330	1740	5070	**2770**	**9260**	**12030**	**6100**	**11000**	**17100**		820 •50	4,50(+0,70)	490
							2670	8260	10930	6000	10000	16000		870 •50	4,40(+0,80)	
			Leito	3460	1740	5200	**2640**	**9260**	**11900**	**6100**	**11000**	**17100**		840 •50	3,80(+1,00)	890
							2540	8260	10800	6000	10000	16000		830 •50	3,70(+1,10)	
		4160	Standard	3270	1880	5150	**2830**	**9120**	**11950**	**6100**	**11000**	**17100**	33000	985 •50	5,50(+0,70)	420
							2730	8120	10850	6000	10000	16000		1040 •50	5,40(+0,80)	
			Estendida	3330	1880	5210	**2770**	**9120**	**11890**	**6100**	**11000**	**17100**		970 •50	5,40(+0,70)	490
							2670	8120	10790	6000	10000	16000		1020 •50	5,30(+0,80)	
			Leito	3460	1880	5340	**2640**	**9120**	**11760**	**6100**	**11000**	**17100**		930 •50	4,70(+1,00)	890
							2540	8120	10660	6000	10000	16000		990 •50	4,60(+1,10)	
		4760	Standard	3270	1930	5200	**2830**	**9070**	**11900**	**6100**	**11000**	**17100**	33000	1130 •50	6,40(+0,80)	420
							2730	8070	10800	6000	10000	16000		1200 •50	6,30(+0,90)	
			Estendida	3330	1930	5260	**2770**	**9070**	**11840**	**6100**	**11000**	**17100**		1100 •50	6,30(+0,80)	490
							2670	8070	10740	6000	10000	16000		1180 •50	6,20(+0,90)	
			Leito	3460	1930	5390	**2640**	**9070**	**11710**	**6100**	**11000**	**17100**		1070 •50	5,60(+1,10)	890
							2540	8070	10610	6000	10000	16000		1100 •50	5,50(+1,20)	
		5360	Standard	3290	1910	5200	**2810**	**9090**	**11900**	**6100**	**11000**	**17100**	33000	1250 •50	7,40(+0,70)	420
							2710	8090	10800	6000	10000	16000		1340 •50	7,20(+0,90)	
			Estendida	3350	1910	5260	**2750**	**9090**	**11840**	**6100**	**11000**	**17100**		1240 •50	7,30(+0,80)	490
							2650	8090	10740	6000	10000	16000		1320 •50	7,10(+1,00)	
			Leito	3480	1910	5390	**2620**	**9090**	**11710**	**6100**	**11000**	**17100**		1190 •50	6,60(+1,10)	890
							2520	8090	10610	6000	10000	16000		1270 •50	6,40(+1,20)	

Obs: Os valores em negrito, referem-se aos pesos técnicos admissíveis nos eixos

C Distância entre eixos (mm).
H Centro de gravidade para carga e carroçaria (mm).
I Comprimento externo máximo recomendado para carroçaria (mm).
K Distância entre o 1º e 2º eixo traseiro.
M Distância mínima entre centro do eixo dianteiro e a carroçaria.
PBTC Peso Bruto Total Combinado.
CMT Capacidade máxima de tração.
T Peso total.
ED Eixo dianteiro
ET Eixo traseiro

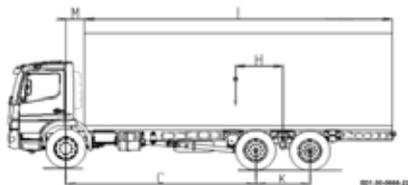
9.1.6 Atego 1725 4x4

Veículo	Tração	C (mm)	Tipo de Cabina	Peso (kg) Chassi c/ cabina			Carga + Carroçaria			Peso Bruto Total			CMT PBTC (kg)	H (mm)	I (m)	M (mm)
				ED	ET	T	ED	ET	T	ED	ET	T				
1725	4x4	4160	Normal	3485	1847	5332	**2615**	**9153**	11768	**6100**	**11000**	**17100**	30000	920•50	5,70(+0,50)	420
							2515	8153	10668	6000	10000	16000		980•50	5,60(+0,60)	
			Estendida	3485	1847	5332	**2615**	**9153**	11768	**6100**	**11000**	**17100**		920•50	5,50(+0,60)	490
							2515	**8153**	**10668**	**6000**	**10000**	**16000**		980•50	5,40(+0,70)	

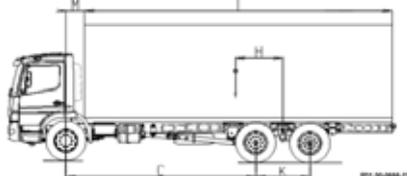
Obs: Os valores em negrito, referem-se aos pesos técnicos admissíveis nos eixos

C Distância entre eixos (mm).
H Centro de gravidade para carga e carroçaria (mm).
I Comprimento externo máximo recomendado para carroçaria (mm).
K Distância entre o 1º e 2º eixo traseiro.
M Distância mínima entre centro do eixo dianteiro e a carroçaria.
PBTC Peso Bruto Total Combinado.
CMT Capacidade máxima de tração.
T Peso total.
ED Eixo dianteiro
ET Eixo traseiro

9.1.7 Atego 2425 6x2

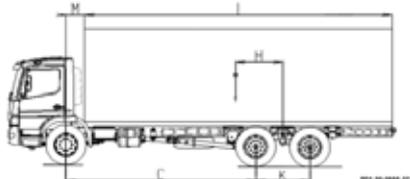
Veículo	Tração	C+K (mm)	Tipo de Cabina	Peso (kg)									CMT PBTC (kg)	H (mm)	I (m)	M (mm)
				Chassi com cabina			Carga + Carroçaria			Peso Bruto Total						
				ED	ET	T	ED	ET	T	ED	ET	T				
2425	6x2	3570 + 1360	Standard	3140	3020	6160	**2960**	**14980**	**17940**	**6100**	**18000**	**24100**	33000 (*)	700•50	6,30(+1,10)	420
							2860	13980	16840	6000	17000	23000		720•50	6,20(+1,20)	
			Estendida	3200	3020	6220	**2900**	**14980**	**17880**	**6100**	**18000**	**24100**		690•50	6,20(+1,20)	490
							2800	13980	16780	6000	17000	23000		710•50	6,10(+1,30)	
			Leito	3300	3020	6320	**2800**	**14980**	**17780**	**6100**	**18000**	**24100**		670•50	5,40(+1,60)	890
							2700	13980	16680	6000	17000	23000		690•50	5,30(+1,70)	
		4170 + 1360	Standard	3200	3100	6300	**2900**	**14900**	**17800**	**6100**	**18000**	**24100**	33000 (*)	790•50	7,30(+1,10)	420
							2800	13900	16700	6000	17000	23000		820•50	7,20(+1,20)	
			Estendida	3260	3100	6360	**2840**	**14900**	**17740**	**6100**	**18000**	**24100**		780•50	7,20(+1,10)	490
							2740	13900	16640	6000	17000	23000		800•50	7,10(+1,20)	
			Leito	3390	3100	6490	**2710**	**14900**	**17610**	**6100**	**18000**	**24100**		740•50	6,50(+1,40)	890
							2610	13900	16510	6000	17000	23000		770•50	6,40(+1,50)	
		4770 + 1360	Standard	3260	3170	6430	**2840**	**14830**	**17670**	**6100**	**18000**	**24100**	33000 (*)	870•50	8,30(+0,90)	420
							2740	13830	16570	6000	17000	23000		900•50	8,20(+1,00)	
			Estendida	3320	3170	6490	**2780**	**14830**	**17610**	**6100**	**18000**	**24100**		860•50	8,20(+0,90)	490
							2680	13830	16510	6000	17000	23000		880•50	8,10(+1,00)	
			Leito	3450	3170	6620	**2650**	**14830**	**17480**	**6100**	**18000**	**24100**		820•50	7,50(+1,20)	890
							2550	13830	16380	6000	17000	23000		850•50	7,40(+1,30)	
		5370 + 1360	Standard	3320	3270	6590	**2780**	**14730**	**17510**	**6100**	**18000**	**24100**	33000 (*)	960•50	9,40(+0,40)	420
							2680	13730	16410	6000	17000	23000		990•50	9,30(+0,50)	
			Estendida	3380	3270	6650	**2720**	**14730**	**17450**	**6100**	**18000**	**24100**		940•50	9,30(+0,40)	490
							2620	13730	16350	6000	17000	23000		970•50	9,20(+0,50)	
			Leito	3510	3270	6780	**2590**	**14730**	**17320**	**6100**	**18000**	**24100**		900•50	8,50(+0,80)	890
							2490	13730	16220	6000	17000	23000		930•50	8,40(+0,90)	

Obs: Os valores em negrito, referem-se aos pesos técnicos admissíveis nos eixos
(*) somente sob consulta técnica

C Distância entre eixos (mm).
H Centro de gravidade para carga e carroçaria (mm).
I Comprimento externo máximo recomendado para carroçaria (mm).
K Distância entre o 1º e 2º eixo traseiro.
M Distância mínima entre centro do eixo dianteiro e a carroçaria.
PBTC Peso Bruto Total Combinado.
CMT Capacidade máxima de tração.
T Peso total.
ED Eixo dianteiro
ET Eixo traseiro

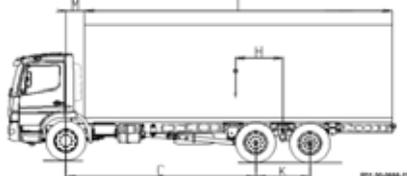
9.1.8 Atego 1315 6x2 com 3º eixo adaptado

Veículo	Tração	C + K (mm)	Tipo de Cabina	Peso (kg)									CMT PBTC (kg)	H (mm)	I (m)	M (mm)
				Chassi com cabina			Carga + Carroçaria			Peso Bruto Total						
				ED	ET	T	ED	ET	T	ED	ET	T				
1315	6x2	3560 + 1250	Standard	2850	3000	5850	1550	12600	14150	4400	15600	20000	23000	460•50	6,60(+0,60)	420
			Estendida	2910	3000	5910	1490	12600	14090					440•50	6,50(+0,70)	490
			Leito	3040	3000	6040	1360	12600	13960					400•50	5,80(+1,00)	890
		4160 + 1250	Standard	2850	3060	5910	1550	12540	14090	4400	15600	20000	23000	520•50	7,70(+0,50)	420
			Estendida	2910	3060	5970	1490	12540	14030					500•50	7,60(+0,50)	490
			Leito	3040	3060	6100	1360	12540	13900					460•50	6,90(+0,80)	890
		4760 + 1250	Standard	2850	3120	5970	1550	12480	14030	4400	15600	20000	23000	590•50	8,80(+0,30)	420
			Estendida	2910	3120	6030	1490	12480	13970					570•50	8,70(+0,30)	490
			Leito	3040	3120	6160	1360	12480	13840					520•50	8,00(+0,60)	890
		5360 + 1250	Standard	2870	3100	5970	1530	12500	14030	4400	15600	20000	23000	650•50	9.70	420
			Estendida	2930	3100	6030	1470	12500	13970					620•50	9.60	490
			Leito	3060	3100	6160	1340	12500	13840					570•50	9,00(+0,20)	890

C Distância entre eixos (mm).
H Centro de gravidade para carga e carroçaria (mm).
I Comprimento externo máximo recomendado para carroçaria (mm).
K Distância entre o 1º e 2º eixo traseiro.
M Distância mínima entre centro do eixo dianteiro e a carroçaria.
PBTC Peso Bruto Total Combinado.
CMT Capacidade máxima de tração.
T Peso total.
ED Eixo dianteiro
ET Eixo traseiro

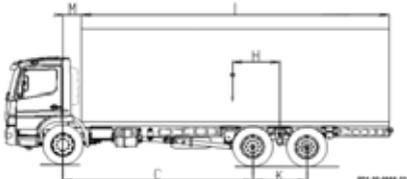
9.1.9 Atego 1418 6x2 com 3º eixo adaptado

Veículo	Tração	C + K (mm)	Tipo de Cabina	Peso (kg) Chassi com cabina			Carga + Carroçaria			Peso Bruto Total			CMT PBTC (kg)	H (mm)	I (m)	M (mm)
				ED	ET	T	ED	ET	T	ED	ET	T				
1418	6x2	3560 + 1250	Standard	2860	3020	5880	1840	13980	15420	4700	17000	21300	23000	440•50	6,70(+0,50)	420
			Estendida	2920	3020	5940	1780	13980	15360					430•50	6,50(+0,70)	490
			Leito	3050	3020	6070	1650	13980	15230					400•50	5,80(+1,00)	890
		4160 + 1250	Standard	2860	3080	5940	1840	13920	15360	4700	17000	21300	23000	510•50	7,70(+0,50)	420
			Estendida	2920	3080	6000	1780	13920	15300					490•50	7,60(+0,50)	490
			Leito	3050	3080	6130	1650	13920	15170					450•50	6,70(+1,00)	890
		4760 + 1250	Standard	2860	3140	6000	1840	13860	15300	4700	17000	21300	23000	570•50	8,80(+0,30)	420
			Estendida	2920	3140	6060	1780	13860	15240					550•50	8,70(+0,30)	490
			Leito	3050	3140	6190	1650	13860	15110					510•50	8,00(+0,60)	890
		5360 + 1250	Standard	2880	3120	6000	1820	13880	15300	4700	17000	21300	23000	630•50	9.70	420
			Estendida	2940	3120	6060	1760	13880	15240					610•50	9.60	490
			Leito	3070	3120	6190	1630	13880	15110					560•50	9,10(+0,10)	890

C Distância entre eixos (mm).
H Centro de gravidade para carga e carroçaria (mm).
I Comprimento externo máximo recomendado para carroçaria (mm).
K Distância entre o 1º e 2º eixo traseiro.
M Distância mínima entre centro do eixo dianteiro e a carroçaria.
PBTC Peso Bruto Total Combinado.
CMT Capacidade máxima de tração.
T Peso total.
ED Eixo dianteiro
ET Eixo traseiro

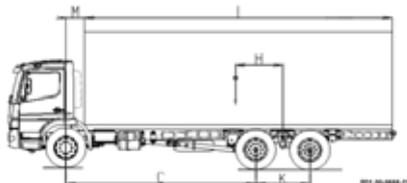
9.1.10 Atego 1518 6x2 com 3º eixo adaptado

Veículo	Tração	C + K (mm)	Tipo de Cabina	Peso (kg)									CMT PBTC (kg)	H (mm)	I (m)	M (mm)
				Chassi com cabina			Carga + Carroçaria			Peso Bruto Total						
				ED	ET	T	ED	ET	T	ED	ET	T				
1518	6x2	3560 + 1250	Standard	2960	3060	6020	2040	13940	15980	5000	17000	22000	27000	530•50	6,50(+0,70)	420
			Estendida	3020	3060	6080	1980	13940	15920					520•50	6,40(+0,80)	490
			Leito	3150	3060	6210	1850	13940	15790					490•50	5,60(+1,20)	890
		4160 + 1250	Standard	2960	3120	6080	2040	13880	15920	5000	17000	22000	27000	610•50	7,50(+0,70)	420
			Estendida	3020	3120	6140	1980	13880	15860					600•50	7,40(+0,70)	490
			Leito	3150	3120	6270	1850	13880	15730					560•50	6,70(+1,00)	890
		4760 + 1250	Standard	2960	3180	6140	2040	13820	15860	5000	17000	22000	27000	690•50	8,60(+0,50)	420
			Estendida	3020	3180	6200	1980	13820	15800					670•50	8,50(+0,50)	490
			Leito	3150	3180	6330	1850	13820	15670					630•50	7,70(+0,90)	890
		5360 + 1250	Standard	2980	3160	6140	2020	13840	15860	5000	17000	22000	27000	760•50	9.60	420
			Estendida	3040	3160	6200	1960	13840	15800					740•50	9,50(+0,10)	490
			Leito	3170	3160	6330	1830	13840	15670					700•50	8,80(+0,40)	890

C Distância entre eixos (mm).
H Centro de gravidade para carga e carroçaria (mm).
I Comprimento externo máximo recomendado para carroçaria (mm).
K Distância entre o 1º e 2º eixo traseiro.
M Distância mínima entre centro do eixo dianteiro e a carroçaria.
PBTC Peso Bruto Total Combinado.
CMT Capacidade máxima de tração.
T Peso total.
ED Eixo dianteiro
ET Eixo traseiro

9.1.11 Atego 1718 6x2 com 3º eixo adaptado

Veículo	Tração	C + K (mm)	Tipo de Cabina	Peso (kg) Chassi com cabina			Carga + Carroçaria			Peso Bruto Total			CMT PBTC (kg)	H (mm)	I (m)	M (mm)
				ED	ET	T	ED	ET	T	ED	ET	T				
1718	6x2	3560 + 1250	Standard	2980	3110	6090	3020	13890	16910	6000	17000	23000	27000	750•50	6,00(+1,20)	420
			Estendida	3040	3110	6150	2960	13890	16850					730•50	5,90(+1,30)	490
			Leito	3170	3110	6280	2830	13890	16720					710•50	5,20(+1,60)	890
		4160 + 1250	Standard	2980	3170	6150	3020	13830	16850	6000	17000	23000	27000	860•50	7,00(+1,20)	420
			Estendida	3040	3170	6210	2960	13830	16790					850•50	6,90(+1,20)	490
			Leito	3170	3170	6340	2830	13830	16660					820•50	6,20(+1,50)	890
		4760 + 1250	Standard	2980	3230	6210	3020	13770	16790	6000	17000	23000	27000	980•50	8,00(+1,10)	420
			Estendida	3040	3230	6270	2960	13770	16730					960•50	7,90(+1,10)	490
			Leito	3170	3230	6400	2830	13770	16600					910•50	7,20(+1,40)	890
		5360 + 1250	Standard	3000	3210	6210	3000	13790	16790	6000	17000	23000	27000	1070•50	9,00(+0,60)	420
			Estendida	3060	3210	6270	2940	13790	16730					1050•50	8,90(+0,70)	490
			Leito	3190	3210	6400	2810	13790	16600					1010•50	8,20(+1,00)	890

C Distância entre eixos (mm).
H Centro de gravidade para carga e carroçaria (mm).
I Comprimento externo máximo recomendado para carroçaria (mm).
K Distância entre o 1º e 2º eixo traseiro.
M Distância mínima entre centro do eixo dianteiro e a carroçaria.
PBTC Peso Bruto Total Combinado.
CMT Capacidade máxima de tração.
T Peso total.
ED Eixo dianteiro
ET Eixo traseiro

9.1.12 Atego 1725 6x2 com 3º eixo adaptado

Veículo	Tração	C + K (mm)	Tipo de Cabina	Peso (kg)									CMT PBTC (kg)	H (mm)	I (m)	M (mm)
				Chassi com cabina			Carga + Carroçaria			Peso Bruto Total						
				ED	ET	T	ED	ET	T	ED	ET	T				
1725	6x2	3560 + 1250	Standard	3220	3240	6460	2780	13760	16540	6000	17000	23000	33000	700•50	6,10(+1,10)	420
			Estendida	3280	3240	6520	2720	13760	16480	6000	17000	23000	33000	690•50	6,00(+1,20)	490
			Leito	3410	3240	6650	2590	13760	16350	6000	17000	23000	33000	650•50	5,30(+1,50)	890
		4160 + 1250	Standard	3220	3380	6600	2780	13620	16400	6000	17000	23000	33000	850•50	7,10(+1,10)	420
			Estendida	3280	3380	6660	2720	13620	16340	6000	17000	23000	33000	800•50	7,00(+1,10)	490
			Leito	3410	3380	6790	2590	13620	16210	6000	17000	23000	33000	750•50	6,30(+1,40)	890
		4760 + 1250	Standard	3220	3430	6650	2780	13570	16350	6000	17000	23000	33000	915•50	8,10(+1,10)	420
			Estendida	3280	3430	6710	2720	13570	16290	6000	17000	23000	33000	900•50	8,00(+1,00)	490
			Leito	3410	3430	6840	2590	13570	16160	6000	17000	23000	33000	850•50	7,30(+1,30)	890
		5360 + 1250	Standard	3240	3410	6650	2760	13590	16350	6000	17000	23000	33000	1010•50	9,10(+0,60)	420
			Estendida	3300	3410	6710	2700	13590	16290	6000	17000	23000	33000	990•50	9,00(+0,60)	490
			Leito	3430	3410	6840	2570	13590	16160	6000	17000	23000	33000	950•50	8,30(+0,90)	890

C Distância entre eixos (mm).
H Centro de gravidade para carga e carroçaria (mm).
I Comprimento externo máximo recomendado para carroçaria (mm).
K Distância entre o 1º e 2º eixo traseiro.
M Distância mínima entre centro do eixo dianteiro e a carroçaria.
PBTC Peso Bruto Total Combinado.
CMT Capacidade máxima de tração.
T Peso total.
ED Eixo dianteiro
ET Eixo traseiro

9.2 Desenhos de oferta

Veículo	Modelo	Tração	Entre eixos $x10^3$ (mm)	Nº de construção (Code)	Desenho			
					Mola normal Nº	Link	Mola curta Nº	Link
Atego	1315	4 x 2	3600	958.	A958 002 00 97		Não disponível	
			4200	958.	A958 002 01 97			
			4800	958.	A958 002 02 97			
			5400	958.	A958 002 03 97			
Atego	1418	4 x 2	3600	958.	A958 002 04 97		Não disponível	
			4200	958.	A958 002 05 97			
			4800	958.	A958 002 06 97			
			5400	958.	A958 002 07 97			

Atego	1518	4 x 2	3600	958.250	A958 002 08 97		Não disponível	
			4200	958.252	A958 002 09 97			
			4800	958.254	A958 002 10 97			
			5400	958.255	A958 002 11 97			
Atego	1718	4 x 2	3600	958.250	A958 002 12 97		Não disponível	
			4200	958.252	A958 002 13 97			
			4800	958.254	A958 002 14 97			
			5400	958.255	A958 002 15 97			
Atego	1725	4 x 2	3600	958.250	A958 002 16 97		Não disponível	
			4200	958.252	A958 002 17 97			
			4800	958.254	A958 002 18 97			
			5400	958.255	A958 002 19 97			

Atego	2425	6 x 2	3600	958.250	A958 002 20 97		Não disponível	
			4200	958.252	A958 002 21 97			
			4800	958.254	A958 002 22 97			
			5400	958.255	A958 002 23 97			

9.3 Disposição das árvores de transmissão

Lay-out	Eixo		**HL4**		**HL5**	
	Cardan		**Yoke SPL100**			
	Mola		Normal		Curta	
Veículo	**1315 1418**	36	A958 001 34 41		A958 001 42 41	
		42	A958 001 35 41		A958 001 43 41	
		48	A958 001 36 41		A958 001 44 41	
		54	A958 001 37 41		A958 001 45 41	
Veículo	**1518**	36	A958 001 38 41		A958 001 46 41	
		42	A958 001 39 41		A958 001 47 41	
		48	A958 001 40 41		A958 001 48 41	
		54	A958 001 41 41		A958 001 49 41	

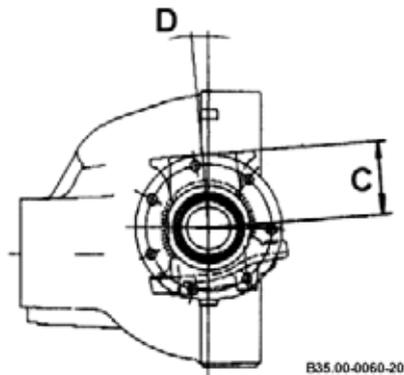
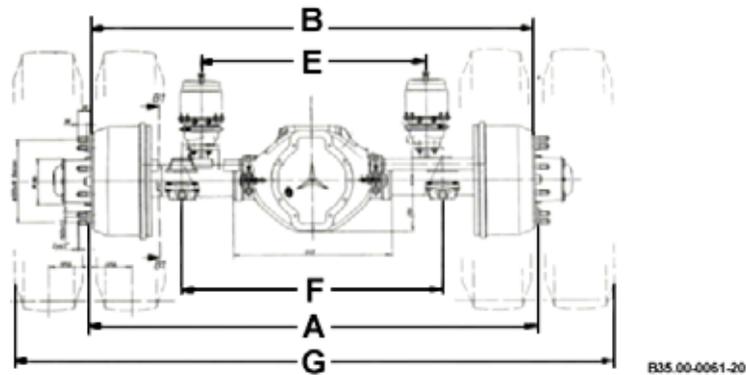
Lay-out	Eixo		HL4				
	Cardan		**Flange SPL140 150KV**			**Yoke SPL140**	
	Mola		Normal		Curta	Normal	Curta
Veículo	**1718**	36	A958 001 13 41		*	*	*
		42	A958 001 14 41		*	*	*
		48	A958 001 15 41		*	*	*
		54	A958 001 16 41		*	*	*
Veículo	**1725 (4x4)**	42	A958 001 02 41		**		

* Não disponível
** Não Aplicável

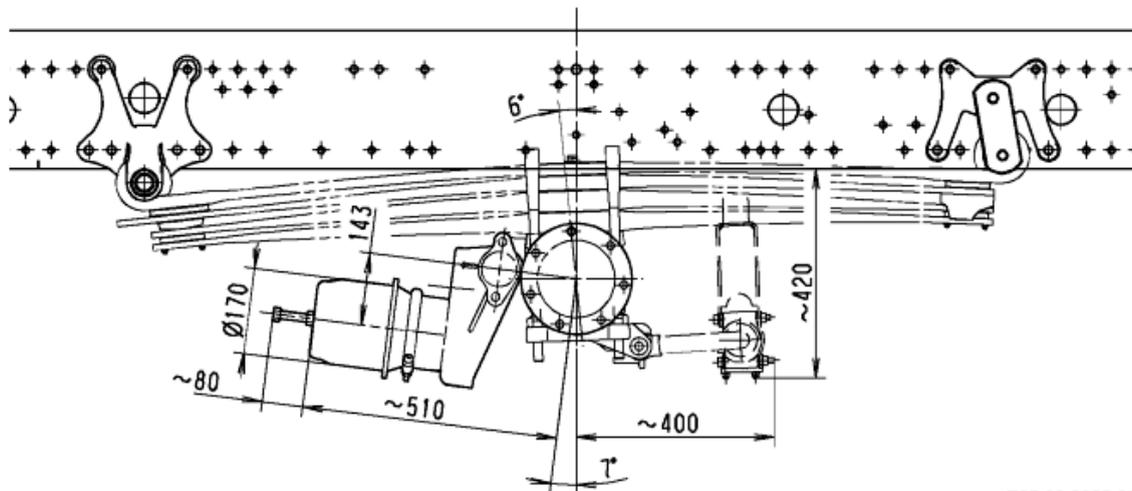
Lay-out	Eixo		HL5			
	Cardan		**Flange SPL140 150KV**		**Yoke SPL140**	
	Mola		Normal	Curta	Normal	Curta
Veículo	**1718 1725**	36	A958 001 26 41	A958 001 30 41	*	
		42	A958 001 27 41	A958 001 31 41	*	
		48	A958 001 28 41	A958 001 32 41	*	
		54	A958 001 29 41	A958 001 33 41	*	
Veículo	**2425**	36	A958 001 17 41	* *	*	* *
		42	A958 001 18 41	* *	*	* *
		48	A958 001 19 41	* *	*	* *
		54	A958 001 20 41	* *	*	* *

* Não disponível
* * Não Aplicável

9.4 Dimensões do eixo traseiro

Dimensões do eixo com freio a tambor

	Dimensões	Eixo com freio a tambor
A	Distância roda à roda	1880 mm
B	Distância tambor à tambor	1856 mm
C	Altura da sela em relação ao centro da viga	92,5 mm
D	Ângulo da sela em relação ao pinhão	6˚
E	Distância entre os cilindros de freio	862 mm
F	Distância entre as selas de mola	1022 mm
G	Distância entre as faces externas dos pneus	2486 mm

Diâmetro da coroa

Modelo	Eixo traseiro	Ø da coroa (mm)	Eixo opcional	Ø da coroa (mm)
1315	HL4/62-D10	368	HL5/61-DZ11	427
1418				
1518				
1718	HL4/62-D11	410		
Ângulo do pinhão em relação ao chassi, veículo carregado				
Entre eixos (mm)	**3560**	**4160**	**4760**	**5360**
4 x 2	**5°**	**4°**	**4°**	**4°**
6 x 2	**5°**	**5°**	**4°**	**4°**

9.4.1 Dimensões dos elementos básicos de freio

Veículo		1315	1418	1518	1718	1725
Eixo traseiro		HL4 / HL5				HL5
Tipo de freio		Tambor				
Válvula ALB		Série				
Pressão de trabalho		10 (bar)				
Cilindro de freio dianteiro	Tipo	20 (Polegada^2)			24 (Polegada^2)	
	Curso do êmbolo	57 mm				
Cilindro de freio traseiro	Tipo	16/24 (Polegada^2)			20/30 (Polegada^2)	
	Curso do êmbolo	57 mm				
Comprimento da alavanca de acionamento		145 mm				
Diâmetro efetivo do “S”came		58 mm				
Diâmetro do tambor de freio		410 mm				
Diâmetro do disco de freio		Não disponível				
Espessura da guarnição de freio		17 mm				
Espessura da pastilha de freio		Não disponível				
Largura da guarnição	Dianteiro	160 mm				
	Traseiro	160 mm				
Área de frenagem	Dianteiro	1846 cm^2				
	Traseiro	1846 cm^2				
Reservatório pneumático (quantidade x capacidade)		2 x25 Litros				
Reservatório auxiliar		Não disponível			10 Litros	

Obervação! Eixo HL5/61DZ-11, opcional para os veículos 1315, 1418, 1518 e 1718.

9.5 Características técnicas das tomadas de força.

9.5.1 Tomada de força acoplada a caixa de mudanças

<table>
<tr><th>Veículo</th><th>Motor</th><th>Potência (Kw/rpm)</th><th>Caixa de mudanças</th><th>Tomada de força</th><th>Relação de transmissão</th><th>Potência contínua (Kw), a partir da rotação do motor (rpm)</th><th>Momento de força (Nm), disponível na tomada a rotação de potência contínua</th><th>Sentido de rotação</th><th>Disposição de montagem</th></tr>
<tr><td>1315</td><td rowspan="4">904LA</td><td>110/2200</td><td rowspan="4">DC
G60
6/9,2-1</td><td rowspan="5">MB
NA60-1B</td><td rowspan="4">0,46</td><td rowspan="4">58/2000</td><td rowspan="5">600</td><td rowspan="5">Inverso
ao
motor</td><td rowspan="5">A1</td></tr>
<tr><td>1418</td><td rowspan="3">130/2200</td></tr>
<tr><td>1518</td></tr>
<tr><td>1718</td></tr>
<tr><td>1725
2425</td><td>906LA</td><td>180/2200</td><td>DC
G85
6/6,7-0,73</td><td>0,62</td><td>78/2000</td></tr>
<tr><td colspan="10">A1 - Disposição da tomada de força NA60-1B acoplada a caixa de mudanças G60-6/9,2-1 e G85-6/6,7-0,73.</td></tr>
</table>

9.5.2 Tomada de força acionada pelo motor

Código de vendas	Relação de transmissão da tomada de força (TDF)	Momento de força máximo (Nm), disponível na TDF a rotação de potência contínua	Sentido de rotação	Disposição
NJ9	1,07xrpm (motor)	200	igual a do motor	
N52		600		

As tomadas de força indicadas na tabela possuem acionamento contínuo, não sendo possível o seu desacoplamento do motor.

10 Instruções para adaptação do 3ºeixo veicular

10.1 Generalidades

O objetivo destas instruções é fixar as condições exigidas e recomendadas para adaptação do 3º eixo veicular em caminhões, visando atender aos princípios da boa técnica, manutenção, segurança de tráfego, da adequada durabilidade e do bom desempenho do chassi e de seus componentes.

10.1.1 Campo de aplicação

Estas instruções aplica-se aos seguintes modelos de veículos:

- 1315
- 1418
- 1518
- 1718
- 1725

10.1.2 Credencial do adaptador

No Brasil a adaptação do 3º eixo auxiliar veicular deve ser executada somente por firma especializada, credenciada junto ao INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, nos termos da Resolução nº 597/82 do CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito, e de acordo com as normas ABNT elaboradas para a finalidade.
Em outro país observe as leis específicas em vigor, as diretrizes e as normas!

10.2 Características básicas do veículo adaptado

10.2.1 Pesos máximos indicados

O peso bruto total indicado e o peso máximo indicado por eixo veicular, devem obedecer aos valores das tabelas indicadas no capítulo 4.1.1”Tabelas de dimensões e pesos (▷ página 42).

Estes valores de pesos estão indicados na plaqueta de identificação do veículo, fixada na coluna traseira da porta esquerda do veículo, conforme determinam as resoluções nº 562//80 e 572/81 do CONTRAN.

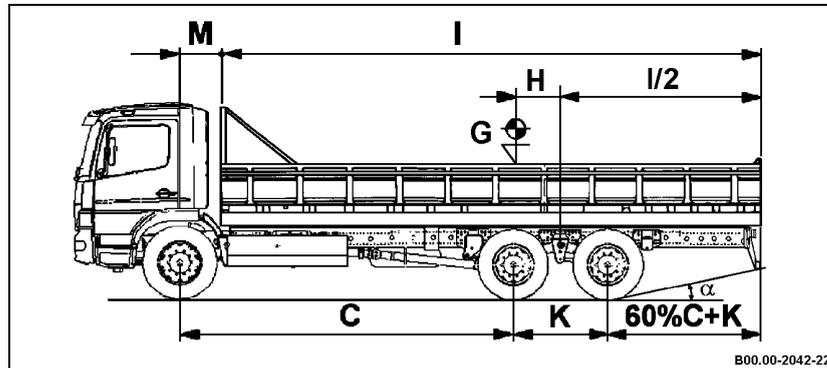
10.2.2 Dimensões e pesos de referência

Normalmente, o comprimento do compartimento de carga deve ser calculado de forma que o seu centro simétrico coincida com o centro de gravidade previsto para a carga e carroçaria (G), para assegurar a distribuição correta da carga sobre os eixos.

O balanço traseiro deve ter, no máximo, 60% da distância entre rodas dos eixos extremos e não pode exceder a 3,50 m.

No Brasil este comprimento é regulamentado pelo Decreto nº 88.686, de 06.09.83; esta limitação visa a não restrição do ângulo de saída (α).

As dimensões de referência para montagem de Carroçarias ou outros equipamentos devem ser determinadas sempre em função do centro de gravidade previsto para carga útil máxima (carroçaria + carga), medida “H” indicada nas tabelas de dimensões e pesos de referência.

As dimensões recomendadas para carroçarias e pesos de referência referentes aos veículos com 3º eixo auxiliar adaptado estão indicados nos capítulos 4.1 “Balanço traseiro e distâncias entre eixos”(▷ página 41) e 4.1.1”Tabelas de dimensões e pesos (▷ página 42).

Dimensões de referência

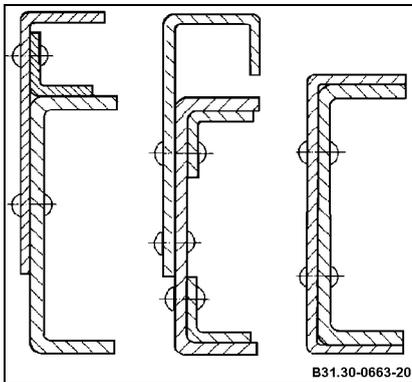
10.2.3 Quadro do chassi

Para adaptação do 3º eixo, o quadro do chassi original deve ser reforçado observando-se as especificações prescritas a seguir:

1 O prolongamento do quadro do chassi deverá ser feito de tal maneira que a distribuição da carga sobre os três eixos, fique dentro dos valores que constam no capítulo 4.2.1 “Distribuição de carga sobre as rodas” (▷ página 44).

2 Ao modificar o quadro do chassi original, cuidar para que a sua elasticidade, resistência e capacidade de torção sejam mantidas, principalmente na zona compreendida entre o eixo dianteiro e os suportes dos feixes de molas do eixo propulsor.

3 Para atender as solicitações de esforços que são provocadas pelo aumento do peso bruto total admissível indicado na adaptação do 3º eixo, as longarinas necessitam de reforços (aumento do módulo de resistência ou secional), que devem ser projetados de acordo com o diagrama de momentos fletores resultantes para veículo de três eixos, conforme NBR 6749.
Os reforços não devem sofrer variações bruscas de perfis, terminando gradualmente, de tal maneira que evitem a formação de picos de tensão, pois do contrário as longarinas podem romper-se.
Estes reforços poderão ter perfis em diferentes configurações, conforme indicado na figura ao lado. Todavia devem ser fixados nas almas das longarinas do chassis por meio de rebites, parafusos auto-travantes, parafusos com porcas travadas com punção ou sistema similar. Para fixação destes reforços nas longarinas não é admissível a utilização de soldas.

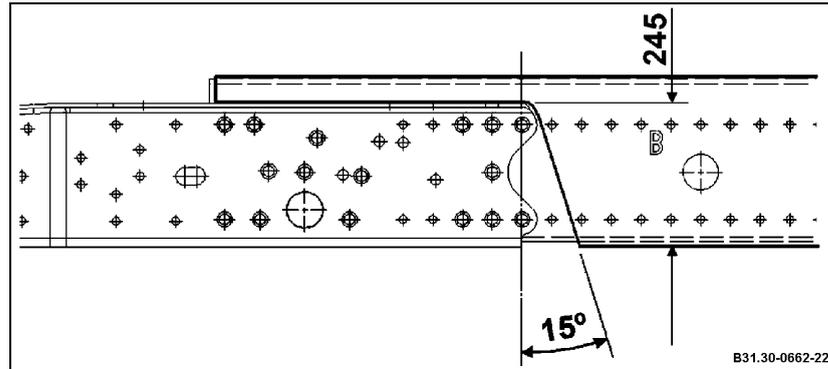
4 Não são admissíveis soldas nas longarinas, salvo as da emenda do prolongamento, que deverão ser executados conforme indicado no capítulo 6.4 “Soldagem no quadro” (▷ página 78).

Reforços

5 A figura a seguir representa solução que atende as condições de emenda das longarinas.

6 Quando os reforços das emendas não forem soldados, recomenda-se fixá-los por meio de rebites ou parafusos auto-travantes ou parafusos com porcas travadas com punção ou sistema similar.

7 O material do prolongamento das longarinas, das novas travessas e suas talas de fixação, e dos reforços, deve ser da mesma qualidade do material das longarinas do quadro do chassi. Vide tabela dos perfis da longarina no capítulo 6.7.1 (▷ página 92).

As furações, quando estritamente necessárias, devem ser feitas exclusivamente na alma das longarinas, conforme indicado no capítulo 6.3 “Furações no quadro do veículo” (▷ página 76).

Como sugestão para o reforço da longarina na região de união do perfil “Z” com o perfil “U”, indicamos a figura a seguir.

Região da união perfil “Z” com perfil “U”

10.2.4 Suspensão nos eixos

A suspensão será projetada pela empresa adaptadora, de modo a atender as distribuições de carga conforme especificado no capítulo 4.2.1 “Distribuição de carga sobre as rodas” (▷ página 43).

O ângulo formado pelo eixo geométrico do pinhão do eixo veicular propulsor e a aba superior da longarina deve ser igual ao ângulo original, a fim de manter o paralelismo entre os flanges da árvore de transmissão. Consultar capítulo 9.3 “Disposição das árvores de transmissão”(▷ página 231)) e 9.4 “Dimensões do eixo traseiro“ (▷ página 234).

A curva descrita pela movimentação do eixo propulsor face a atuação de carga, não deve comprometer o perfeito deslocamento longitudinal da árvore de transmissão, mesmo nos pontos extremos do movimento do eixo. Caso contrário, a árvore de transmissão pode ser afetada, comprometendo seriamente a segurança do veículo.

Ao projetar a suspensão, as barras tensoras deverão ter a geometria de trabalho definida, de tal modo que não seja modificado o curso original no sentido axial da árvore de transmissão, considerando o veículo vazio e carregado na condição de batente metálico.

No projeto de suspensão deverão ser consideradas as alturas originais do chassi, disponíveis nos desenhos de oferta dos veículos.

10.2.5 Cubos de roda

A fim de possibilitar a utilização de rodas e pneus iguais, os cubos a serem montados no 3º eixo veicular auxiliar deverão ser idênticos aos do veículo original, de modo a permitir a centragem dos aros através dos mesmos.

Para isto devem ser utilizados:

- Cubos de rodas com guias de centralização.
- Rodas sem escariados nos furos.
- Porca chata com arruela integrada.
- Parafusos de qualidade 10.9.
- Torque de aperto das porcas de roda deve ser de 600 Nm.

10.3 Terceiro eixo veicular auxiliar

No Brasil, o adaptador credenciado pelo INMETRO é obrigado a usar na adaptação do eixo veicular auxiliar com Marca Nacional de Conformidade, que atende as exigências estabelecidas pelos métodos de ensaios:

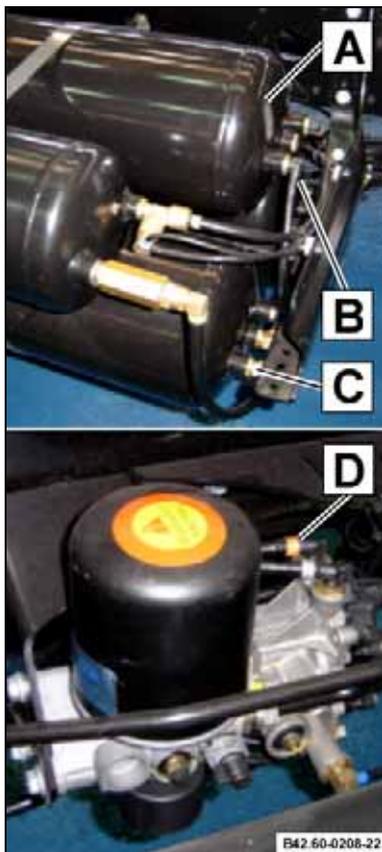
- NBR 6744: “VERIFICAÇÃO DE FADIGA POR FLEXÃO VERTICAL”
- NBR 6745: “VERIFICAÇÃO DE FADIGA DOS ELEMENTOS DE FIXAÇÃO DO FREIO”
- NBR 10.311: “PONTA DO EIXO VEICULAR AUXILIAR - DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA A FADIGA”

Em outros países, por medida de segurança também deverão ser observadas estas normas.

Usinagem da ponta do eixo:

Recomendamos, por questões de padronização de componentes, que a ponta do 3º eixo veicular seja usinada de acordo com a ponta do eixo propulsor do veículo, conforme desenhos indicados na tabela.

Tabela de desenhos - Ponta de eixo

Eixo traseiro	Veículo	Desenho da ponta de eixo
HL4/62D - 10	1315 1418 1518	Execução A
HL5/61DZ - 11	1315 (*) 1418 (*) 1518 (*) 1718 (*) 1725	Execução B
HL4/062D - 11	1718	Execução C
(*) Eixo opcional		

Esquema de ligação

10.4 Sistemas de freio

As características básicas do sistema de freio de serviço de série, devem permanecer inalteradas no que se refere a elementos de segurança e desempenho, mesmo após a adaptação do 3º eixo auxiliar.

Em qualquer caso ou circunstância a eficiência de frenagem do 3º eixo veicular auxiliar, serviço e estacionamento deverá ser comprovadamente a mesma do eixo propulsor.

O freio de estacionamento deverá atuar também no 3º eixo auxiliar e que este tenha características de funcionamento e de eficiência, iguais as do freio de estacionamento do eixo propulsor.

Os veículos com 3º eixo veicular adaptado deverão atender aos requisitos estabelecidos nos métodos de ensaios dos sistemas de freios de serviços, de emergência e de estacionamento conforme NBR NB 1254/1255 e MB 3160/3161.

Esquema de ligação do reservatório adicional - Legenda

A - Reservatório adicional (mínimo 25 litros).

B - Interligação do reservatório adicional do circuito traseiro.

C - Entrada do reservatório de ar do circuito traseiro.

D - Saída 21 da válvula protetora 4 circuitos.

Os veículos ATEGO versão 4x2 possuem dois reservatórios de ar de 25L para o sistema de freio (25L para o circuito traseiro e 25L para o circuito dianteiro). Na adaptação do 3º eixo veicular deverá ser instalado outro reservatório de 25L (“A”) para o freio traseiro, interligado ao reservatório original (“B”), saída 21 da válvula protetora de 4 circuito (“D”), como indicado na figura a seguir, desde que o sistema de freio do 3º eixo possuir o mesmo dimensionamento da câmara de freio (cilindro de freio combinado) do eixo propulsor, caso contrário deverá ser redimensionado.

Para 3ºeixo auxiliar com sistema de suspensor pneumático deve-se instalar um reservatório de ar adicional de no mínimo 10L na linha de acessórios (saída 24 da APU) caso o veículo já não esteja equipado com este item. A linha de acessórios é a única linha recomendada a aplicação de sistemas pneumáticos auxiliares adicionais por não ter vínculo com o sistema de freio.

A capacidade de ar dos reservatórios deverá garantir após 8 acionamentos completos do pedal do freio, pressão suficiente no sistema para efetuar uma parada de emergência.

Não são permitidas modificações no sistema de freio original do veículo, seja no freio do eixo dianteiro ou no do eixo propulsor.

Encontra-se disponível, opcionalmente, a regulagem automática dos freios. Em veículos com este opcional deverá ser instalado pelo implementador, o mesmo sistema para o 3º eixo.

As curvaturas dos tubos deverão ser suaves, isentas de dobras, rugas ou quaisquer defeitos que venham provocar futuras quebras, vazamentos ou restrições a passagem do ar no sistema.

Para o sistema de freio do 3º eixo auxiliar adaptado devem ser utilizadas as mesmas dimensões do freio do eixo propulsor, principalmente quanto ao cilindro combinado de freio (“TRISTOP” fabricantes Wabco ou Knorr) e a alavanca de acionamento.

Para obter informações sobre as “Dimensões dos elementos básicos de freio” consulte o capítulo 9.4 (▷ página 218)

A pressão de trabalho do sistema pneumático original dos veículos Mercedes-Benz, deverá permanecer inalterada após adaptação do 3º eixo.

O diâmetro da tubulação para o freio pneumático do 3º eixo é determinado em função do fluxo necessário para que não haja defasagem de tempo na

frenagem, entre acionamento do pedal e acionamento efetivo do freio em cada uma das rodas.

O tubo plástico de suprimento deve ter diâmetro de 12 mm, espessura de 1,5 mm, conforme DIN 74324. Quando forem utilizados tubos plásticos de 1/2”, as conexões originais (métricas) de ligação destes tubos com as válvulas de freio, deverão ser substituídas por conexões com dimensões em polegadas. O tubo plástico de sinal (piloto) deve ter diâmetro de 8 mm e espessura de 1mm, conforme DIN 74324.

As tubulações para ligação do sistema de freio do eixo adaptado, deverão ser fixadas nas longarinas e travessas, através de suportes similares aos do veículo original.

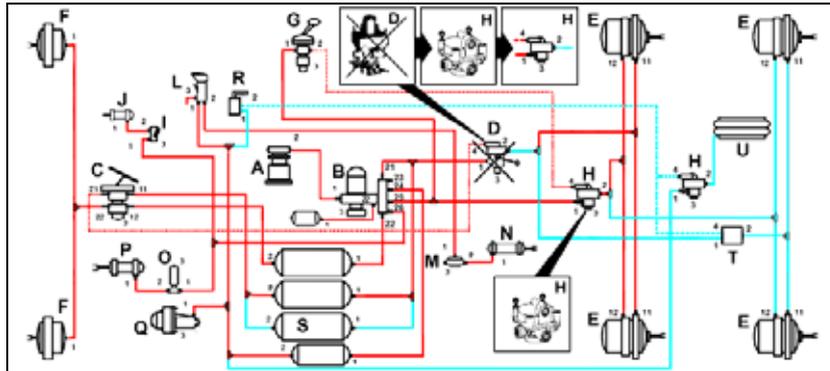
As mangueiras para ligação dos cilindros de freio combinados deverão ter um diâmetro interno de 11mm, resistência a ruptura mínima de 70 bar, dureza SHORE A de 60 a 80, resistir a ação corrosiva de agentes químicos e da intempérie e ter comprimento suficiente de modo a garantir que as mesmas não sejam tensionadas em razão das oscilações da suspensão. É inadmissível o atrito dessas mangueiras com outras partes metálicas do chassi.

O acionamento do freio de estacionamento deve ser em um só ponto, para os dois eixos traseiros, de modo que a atuação ocorra simultaneamente em ambos.

As tubulações plásticas do sistema de freio e de combustível, bem como o chicote elétrico, deverão ser convenientemente protegidos ou até desmontados, a fim de não serem danificados quando da execução de soldas, furações, esmerilhamentos e cortes em geral, realizados durante a adaptação do 3º eixo veicular auxiliar.

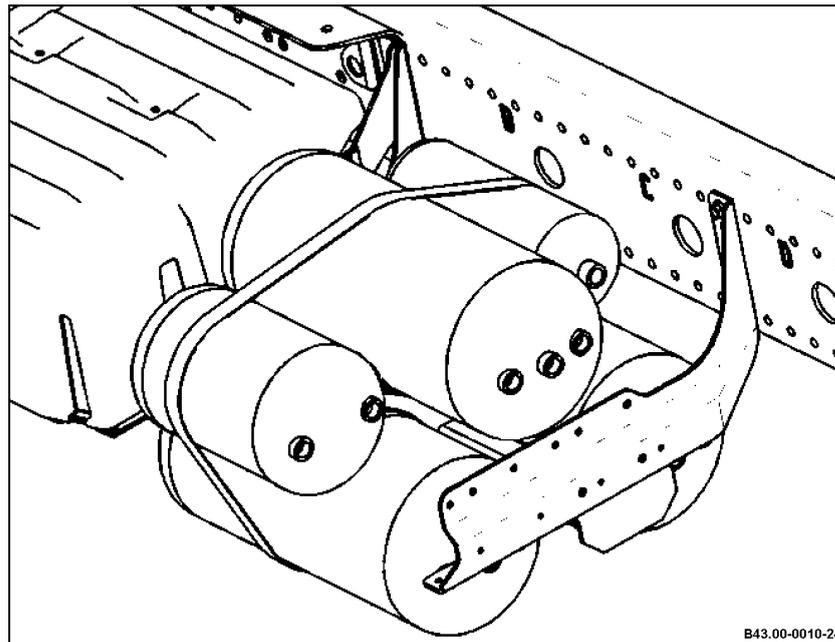
H - Válvula relé nº A695 429 71 44
D - Válvula ALB (Substituir por relé)

Válvula regulagem do freio em função da carga “ALB”

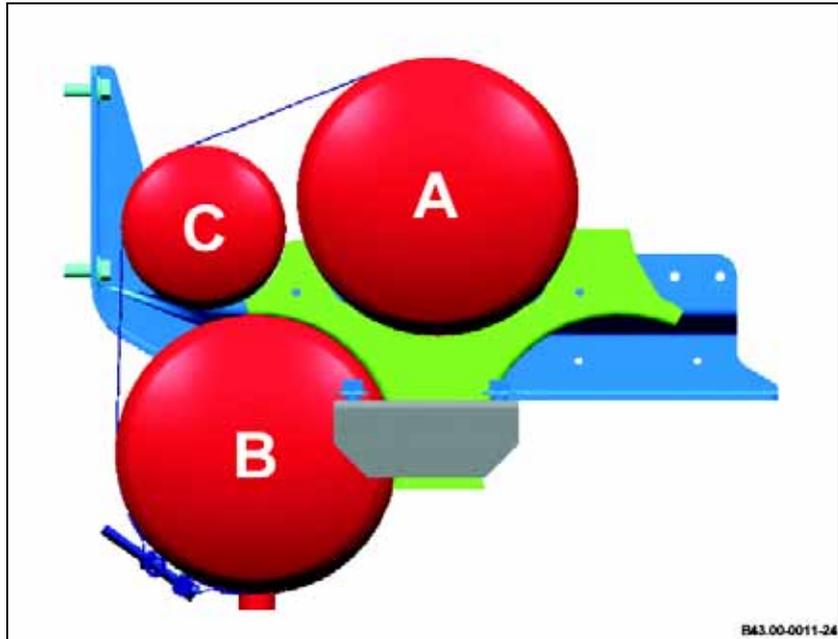
Os veículos ATEGO são equipados com válvula “ALB” (“D”) de série, após a adaptação do 3º eixo deverá ser substituída por uma válvula relé (“H”). Recomendamos apenas a utilização de peças genuínas Mercedes-Benz. Para adaptação do 3º eixo veicular com freio pneumático obedecer o esquema a seguir.

Esquema de freio sem 3º eixo
Esquema de Freio + 3º eixo adaptado

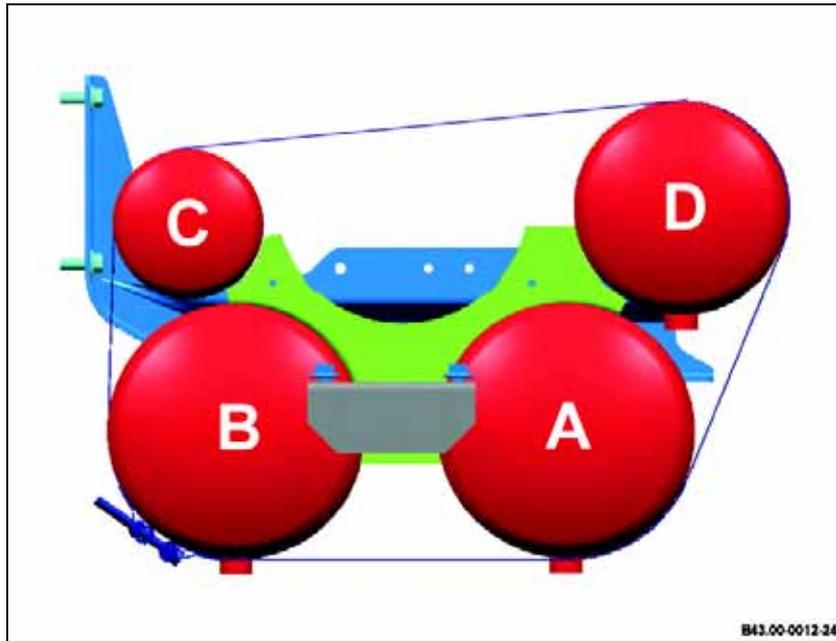
A - Compressor de arB - Válvula APU
C - Válvula pedalD - Válvula ALB (Substituir por relé)
E - Cilindro combinado de freioF - Cilindro membrana de freio
G - Válvula do freio de estacionamentoH - Válvula relé
I - Válvula de do volante de direçãoJ - Cilindro pneumático
L - Válvula da reduzidaM - Válvula de descarga rápida
N - Cilindro pneumático da reduzidaO - Válvula eletropneumática
P - Cilindro pneumático freio-motorQ - Servo do acionamento da embreagem
R - Acionamento do suspensor do 3º eixoS - Reservatório auxiliar 3º eixo
T - Válvula bloqueio do freio do 3º eixoU - Suspensor do 3º eixo

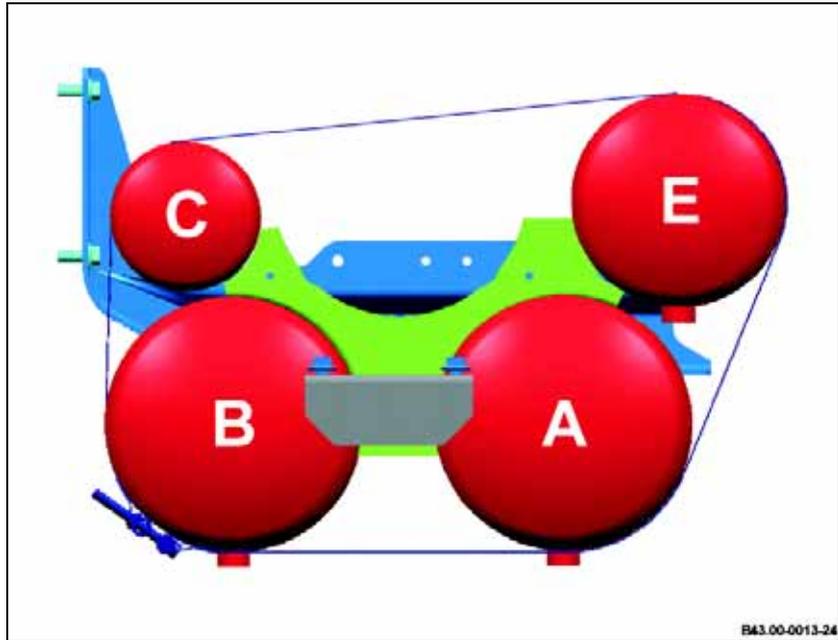
10.5 Disposição dos reservatórios

Nos veículos ATEGO os reservatórios de ar para o sistema de freio e acessórios são montados em uma estrutura com alojamentos e fixados através de cintas conforme figura a seguir.

Fixação dos reservatórios

10.5.1 Disposição dos reservatórios conforme modelo e aplicação

- Disposição - ATEGO 1315, 1418, 1518 e 1718 (série)

Cinta de fixação Nº A 970 432 03 21
A - Serviço eixo traseiro (25 Litros)
B - Serviço eixo dianteiro (25 Litros)
C - Regenerativo (4 Litros)

- Disposição - ATEGO 1315, 1418, 1518 e 1718 (com opcional preparação para reboque).

Cinta de fixação Nº A 970 432 04 21
A - Serviço eixo traseiro (25 Litros)
B - Serviço eixo dianteiro (25 Litros)
C - Regenerativo (4 Litros)
D - Reboque (10 Litros)

• Disposição - ATEGO 1725 (série).

Cinta de fixação Nº A 970 432 04 21
A - Serviço eixo traseiro (25 Litros)
B - Serviço eixo dianteiro (25 Litros)
C - Regenerativo (4 Litros)
E - Acessórios (10 Litros)

• Disposição - ATEGO 1725 (com opcional preparação para reboque).

Cinta de fixação Nº A 970 432 00 21
A - Serviço eixo traseiro (25 Litros)
B - Serviço eixo dianteiro (25 Litros)
C - Regenerativo (4 Litros)
D - Reboque (20 Litros)
E - Acessórios (10 Litros)

• Disposição - ATEGO 6 x 2.

Cinta de fixação Nº A 970 432 00 21
A1 e A2 - Serviço eixo traseiro (25 Litros cada)
B - Serviço eixo dianteiro (25 Litros)
C - Regenerativo (4 Litros)
E - Acessórios (10 Litros)

Obervação!
Os reservatórios “A1 e A2” do sistema de freio do eixo traseiro ligados a saída 21 da válvula protetora 4 circuitos (“APU”) deverão ser interligados.

10.6 Recomendações para montagem

Momento de força de aperto

- Parafuso de fixação do suporte do freio:
  rosca M 16 x 1,594 Nm (30,0 mkgf);
- Porca da roda600 Nm (60 mkgf).
- Parafuso de fixação dos reforços do quadro do chassi:
  rosca M 1046 Nm (4,7 mkgf);
  rosca M 1277 Nm (7,8 mkgf).

Os componentes originais removidos durante o processo de alteração do chassi devem ser remontados com os momentos de aperto especificados, conforme tabela abaixo.

<table>
<tr><th>Modelo</th><th>Árvore de transmissão</th><th>Suporte do Tanque de combustível</th><th>Cinta do tanque de ar</th><th>Suporte das baterias e reservatórios de ar na longarina</th><th>Suporte do Silencioso</th></tr>
<tr><td>1315</td><td>70 Nm</td><td rowspan="5">110 Nm</td><td rowspan="5">30 Nm</td><td rowspan="5">150 Nm</td><td rowspan="5">50 Nm</td></tr>
<tr><td>1418</td><td rowspan="4">105 Nm</td></tr>
<tr><td>1518</td></tr>
<tr><td>1718</td></tr>
<tr><td>1725</td></tr>
</table>

Ajuste dos rolamentos dos cubos do sistema de rodagem

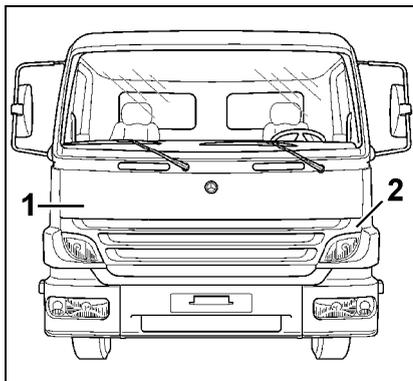
Apertar a porca de ajuste com momento de força de 98 Nm (10 mkgf), girando o cubo simultaneamente para a frente e para trás. A seguir afrouxar a porca 1/8 de volta, colocar o anel e apertar a contra-porca com momento de força de 344 a 392 Nm (35 a 40 mkgf).

Controlar, mais uma vez, a folga axial que deve ser de 0,02 mm a 0,4 mm.

Lubrificação dos rolamentos dos cubos

Encher os cubos das rodas com 400 g de graxa para rolamentos, tipo “mobil grease nº5”.

10.7 Garantia

Conforme estabelecido na resolução CONTRAN 776/93, a empresa implementadora garante a execução da adaptação e os materiais nela empregados, emitindo o correspondente Certificado de Garantia.
Para território brasileiro a garantia da DaimlerChrysler do Brasil Ltda. é regida pelo seu “TERMO DE GARANTIA”.
Para veículos destinados a exportação, valem as condições estabelecidas em contrato.

1 - Tampa frontal
2 - Grade frontal

Passo 1

11 Esquemas de montagem

11.1 Complementação acelerador externo

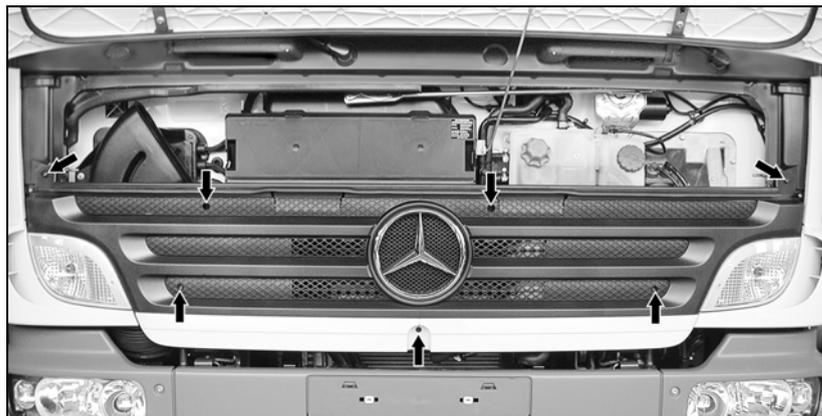
- Relação de peças necessárias

Peça Nº	Descrição do item	Quantidade
013 545 75 26	Terminal MCP 2,8 Unsld (0,5-1,0)	4
004 545 47 26	Terminal 4,0mm Socket Sld (0,5-1,0)	6
020 545 86 28	Conn Round 4,0mm M24 2WF Sld	3
013 545 64 26	Conn MCP 2,8 18WF Unsld	1
655 990 00 54	Rosca M24x1	3
000 545 46 80	Cable Seal (1,4-2,1)	6
000 545 67 35	Cover 90 graus p/ Conn Round e tubo liso	3
008 997 75 81	Tubo termoretrátil	
973 997 00 35	Grommet	
003 545 23 14	Interruptor	3

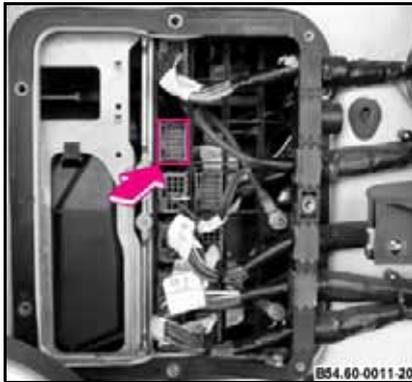
- Passos de montagem

1 Abrir a tampa frontal (1) puxando-a no local indicado (seta), de ambos os lados como mostra a figura.

Passo 3

2 Remover a grade frontal (2) soltando os parafusos nas regiões indicadas (setas).

Passo 2

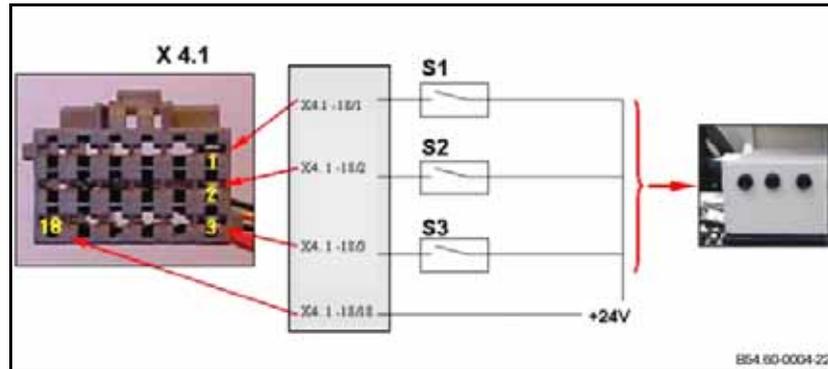
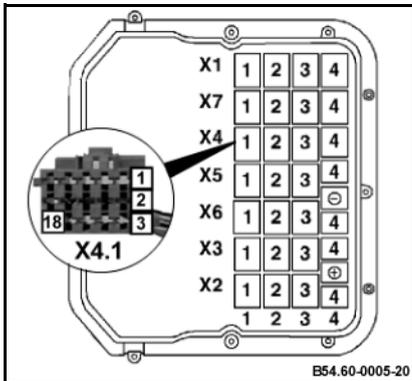
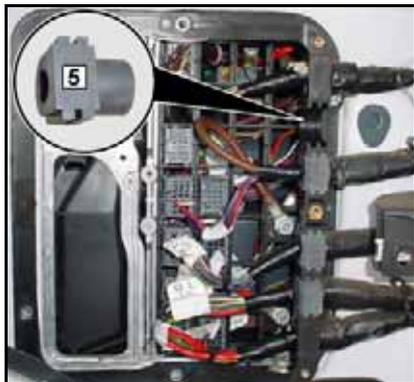
3 Remover tomada de ar do motor (3) para ter acesso a central elétrica (4).

4 Remover a tampa da central elétrica (4).

Passo 4

Passo 5

Passo 6

5 Conector X4.1 preparado para receber ligação do comando externo.

6 Posições 1, 2, 3 e 18 do conector X4.1para ligação dos interruptores de comando externo.

Interruptores
S1- Desliga
S2- Desacelera
S3- Acelera
18- Alimentação

Passo 7
5 - Tampão

Passo 8

7 Remover tampão (5) e efetuar furação para passagem dos cabos do comando externo

8 Chicote elétrico já conectado para interruptores de comando externo.